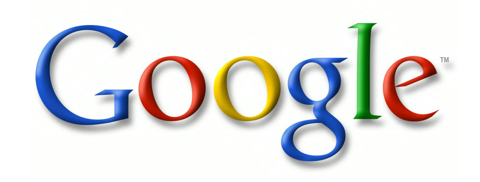

Google

# JOURNAL SUISSE
# D'HORLOGERIE

## REVUE
### HORLOGÈRE UNIVERSELLE

PUBLIÉ SOUS LES AUSPICES

DE LA CLASSE D'INDUSTRIE ET DE COMMERCE

(SOCIÉTÉ DES ARTS DE GENÈVE)

**Neuvième année**

**1884-85**




GENÈVE — BALE — LYON

H. GEORG, LIBRAIRE-ÉDITEUR

1885

*Les articles publiés par le* JOURNAL SUISSE D'HORLOGERIE *ne peuvent être reproduits ou traduits que moyennant la mention de leur origine.*

# TABLE DES MATIÈRES

## NEUVIÈME ANNÉE

---

## PLANCHES HORS TEXTE



# TABLE

## des Marques de Fabrique et de Commerce suisses

déposées à Berne du 2 janvier au 12 juillet 1884

(Horlogerie, bijouterie, boîtes à musique et branches se rattachant à ces industries)

*Montre c*

*Fig. 1.*




Echelle 7 : 3

Fig. 2.

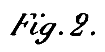



Fig. 3.



Lith. Brumm-Knecht Genève

Neuvième Année. N° 1. Juillet 1884

# JOURNAL SUISSE D'HORLOGERIE

REVUE HORLOGÈRE UNIVERSELLE

PARAISSANT TOUS LES MOIS



## A propos d'une montre à une roue

M. Ed. Sordet, directeur de l'école d'horlogerie de Genève, a bien voulu nous transmettre la communication suivante, qui devait être faite à l'une des dernières séances de la Section d'horlogerie, mais dont diverses circonstances ont empêché la lecture :

Messieurs,

La tendance, de jour en jour plus marquée, qui porte les industriels, fabricants, producteurs de toute sorte, à ne s'occuper absolument que de la question finale, c'est-à-dire du bénéfice à réaliser, doit être selon nous, et dans une certaine mesure, énergiquement combattue par tous les amis des arts et des véritables progrès. Notre industrie en particulier a besoin, pour se maintenir à la place honorable qu'elle occupe, du concours de tous les artistes, chercheurs, voire même rêveurs, passés, présents et futurs, à la recherche de solutions souvent impossibles, il est vrai, mais souvent aussi bien dignes d'attirer l'attention de chacun et de mériter l'appui de tous.

Que de fois nous entendons dire : A quoi sert ce travail ? de quelle utilité est-il ?

Mais, Messieurs les censeurs, si prompts à critiquer et à rejeter loin de vous tout ce qui ne vous paraît pas devoir amener immédiatement des gros sous dans votre escarcelle, prenez donc la peine de voir les choses d'un peu plus près; rendez-vous compte de la somme de peines et de travaux qu'ont dû coûter les œuvres dont vous faites fi; étudiez-les un peu, ces œuvres, et alors si vous êtes de bonne foi et que vous ayez l'heureuse chance de pouvoir les comprendre, vous reconnaîtrez vite que beaucoup d'entre elles renferment des idées fécondes, ne demandant souvent que de bien petites modifications pour devenir des auxiliaires puissants du progrès et de la science. De même que le peintre, le graveur, le modeleur, vont chercher leurs inspirations et leurs sujets dans ces pays aux sites enchanteurs, dans ces merveilleuses collections de gravures et d'estampes comptant des siècles d'existence, dans ces ruines de l'ancien monde qui font l'admiration des touristes et des amateurs, ne pouvons-nous pas et ne devons-nous pas nous inspirer aussi des idées et des œuvres de nos devanciers, et chercher, en visitant nos musées, nos collections, nos modèles, à développer et à étendre le champ de nos connaissances, en indiquant ainsi aux idées et à l'imagination la route à suivre pour éviter souvent des écueils et plus souvent encore pour accomplir des progrès réels? La tendance dont il a été question a certainement une influence désastreuse sur tous les enseignements professionnels, et en particulier sur celui de l'horlogerie, qui, pour être complet, demande beaucoup de temps et de grands sacrifices. Ce n'est donc qu'exceptionnellement que, dans cette profession, l'artiste peut arriver tout d'une pièce et de prime abord à se faire un nom universellement connu, et à se créer une position digne de son talent et quelquefois de son génie. Généralement, au contraire, il doit attendre que les années, des labeurs incessants et consciencieux, lui aient permis de lever un peu la tête et de revendiquer la place due au talent et au vra mérite. Combien n'en avons-nous pas connu et n'en connaissons-nous pas encore, de ces artistes aussi modestes que pleins de talents, travaillant avec acharnement au progrès et à l'avancement de l'horlogerie, sans autre perspective que celle de voir leur mérite coté à tant l'heure!

Tel a peut-être été le cas de Gautrin, de Paris, dont nous allons analyser l'œuvre capitale. Mais avant, il nous paraît utile de dire encore quelques mots d'une tâche rentrant bien, selon nous, dans le champ d'activité de la Section d'horlogerie.

Chaque année, la Classe d'industrie vient, avec une générosité

dont nous ne saurions trop nous montrer reconnaissants, délivrer des récompenses à propos des concours de réglage. Elle a même déjà plusieurs fois accordé son efficace et bienveillant appui à des œuvres d'horlogerie un peu différentes et se rapportant à un programme déterminé d'avance. Certes, il faudrait être aveugle pour ne pas reconnaître l'heureuse et salutaire influence que ces concours et ces récompenses ont exercée sur les progrès accomplis depuis douze années. Ceux-là surtout nous ont permis de rester au premier rang, et de maintenir ainsi haut et ferme le fier drapeau de notre indépendance industrielle et de notre supériorité pour la chronométrie de poche. Devant un succès pareil, nous voudrions voir la Section d'horlogerie étudier la question suivante : Serait-il possible de nommer dans son sein une commission qui aurait pour seul et unique mandat de provoquer les progrès dans toutes les parties de la montre, en dehors du réglage, en encourageant les chercheurs et les bons ouvriers et, à l'occasion, en demandant pour ceux qui les méritent des récompenses en rapport avec la valeur de leurs travaux ?

En général, Messieurs, l'ouvrier habile gagne davantage en faisant de bon travail courant qu'en se vouant aux travaux de luxe et de haute précision. Cela est certainement heureux pour le plus grand nombre; aussi nous garderons-nous bien de critiquer cet état de choses. Toutefois nous ne pouvons nous empêcher de remarquer que ces bulletins magnifiques, constatant les remarquables marches des chronomètres déposés à l'Observatoire, sont les fruits de talents bien différents les uns des autres, mais réunis pour concourir au succès d'une œuvre unique. Un progrès accompli dans une de ces différentes parties profite nécessairement aux autres, et comme toutes sont solidaires, il nous semble que, dans une certaine mesure, toutes aussi devraient avoir part, sinon au profit, du moins à la gloire. La tâche de la commission consisterait donc dans la recherche de ces petits progrès qui demandent souvent bien des peines à leurs auteurs, en ne leur procurant guère de profit. Elle aurait aussi pour mandat de faire pour nos ouvriers de toutes les parties de notre fabrique quelque chose d'analogue à ce qui se fait au sein de la Classe d'agriculture pour les ouvriers à gage de nos campagnes.

Nous voyons, Messieurs, dans toutes les parties du monde, surgir de tristes conflits entre l'artisan, le producteur, l'ouvrier en un mot, et ceux qui soi-disant l'exploitent; de toutes parts nous arrivent des bruits de grèves et de chômage, causes de ruine pour les uns et les autres.

Heureusement que, dans notre pays, grâce à nos institutions et à nos mœurs de même qu'à notre genre d'industrie, nous n'avons pour le moment rien de pareil à craindre. Si bon nombre de nos ouvriers ont souffert et souffrent encore de la crise commerciale prolongée qui sévit dans le monde entier, ils le font en silence et avec résignation. Pour notre part, nous en connaissons plusieurs tout à fait dignes d'intérêt, et qui se trouvent dans l'impossibilité complète de faire face pour leurs enfants aux dépenses nécessitées par un enseignement professionnel du genre de ceux qu'on peut recevoir à l'école des arts industriels ou à l'école d'horlogerie.

Là encore, Messieurs, la commission aurait peut-être des services à rendre, et bien qu'il n'entre pas positivement dans le mandat de la Section d'horlogerie d'avoir à s'occuper de pareilles questions, l'occasion se présentant, il y a cependant lieu pour elle à ne pas les laisser de côté. Elle devrait en particulier, d'accord avec la Classe d'industrie, étudier les voies et moyens pour arriver à constituer un fonds capital dont les intérêts serviraient à encourager toutes les tentatives ayant pour but de faire progresser nos industries nationales, et à créer des bourses destinées aux enfants de parents rentrant dans la catégorie de ceux dont il vient d'être question. Nous n'ignorons pas, Messieurs, les nombreuses difficultés qu'une création pareille rencontrera, et combien sera rude, pour les citoyens dévoués qui voudront bien s'en charger, la tâche de la mener à bonne fin. Mais, d'autre part, nous savons aussi que la Société des Arts, dans sa généreuse et patriotique sollicitude pour le bien du pays, n'a jamais refusé son concours lorsque la Classe d'industrie le lui a demandé pour des œuvres bien déterminées et reconnues utiles à notre industrie nationale. Espérons donc que, là encore, elle trouvera un élément où pourront s'exercer son appui et l'intérêt qu'elle a toujours porté à nos classes laborieuses. La France, Messieurs, l'Angleterre, l'Italie et l'Allemagne ont toutes et depuis longtemps déjà des institutions analogues à celle que nous voudrions voir s'organiser chez nous, et si la Section d'horlogerie pouvait avoir la gloire d'en asseoir les bases d'une façon sérieuse et durable, elle aurait attaché un nouveau fleuron à sa couronne déjà riche en bons et utiles lauriers.

Avant de vous présenter l'œuvre qui a motivé la communication que j'ai l'honneur de vous faire aujourd'hui, je dois en quelques mots vous dire comment il a pu se faire que ce remarquable travail soit entre mes mains et soit devenu la propriété du musée de l'école d'horlogerie.

L'année passée mourait à Genève M. A. Rilliet-de Candolle, oncle de notre professeur de chimie et de physique, M. Albert Rilliet. Les qualités, les travaux, le caractère et la science du défunt vous sont sans doute connus; mais ce que vous ignorez certainement, c'est qu'il pût avoir, parmi les montres de tous genres qu'il a laissées, un mouvement aussi curieux et aussi original. Notre professeur a eu l'obligeance de m'en faire cadeau, en souvenir de cet oncle, si bon, si bienveillant, et dont je n'avais gardé moi-même qu'un bien agréable souvenir. De mon côté, j'ai abandonné sans regret la possession de cet intéressant et probablement unique spécimen de mécanique chronométrique en faveur de notre musée en formation, avec l'espoir que mon exemple sera suivi par de nombreux et généreux donateurs.

Il est clair, Messieurs, que si je vous le présente et vous donne les explications nécessaires pour comprendre toutes les fonctions de cet ingénieux mécanisme, cela ne veut nullement dire que j'en approuve sans réserve la conception et l'exécution. Je sais au contraire tout ce qu'il renferme de défectueux et d'étranges complications, mais, d'autre part, ce travail a dû coûter bien des recherches et bien des peines à son auteur; aussi est-ce surtout à ce titre que nous devons l'examiner.

Gautrin vivait, paraît-il, à la fin du siècle passé, et il serait intéressant de savoir si son œuvre a été appréciée par ses contemporains et récompensée par l'Institut national, auquel elle fut présentée vers 1790. M. Rilliet a en vain cherché dans les papiers et mémoires de son oncle quelque document historique pouvant le mettre au courant de ces différentes questions.

La pièce m'a été donnée en piteux état, et si, Messieurs, vous pouvez la voir fonctionner aujourd'hui, c'est à l'habileté de notre maître de rhabillage, M. Emile James, que nous le devons. Il a dû en effet passer bien des heures non pour comprendre ce curieux mécanisme, mais pour rétablir l'harmonie entre tous les organes, car tout était dans un désordre complet.

Voici la description de cette pièce, dont la planche I donne l'ensemble et les détails de construction:

Une grande roue de 60 dents, taillée en rochet, occupe le centre de la platine; elle a 33 millimètres de diamètre. Son axe porte deux pignons, dont l'un, de 15 ailes, reçoit la force motrice d'un barillet par l'intermédiaire d'une fusée de 70 dents; l'autre pignon, de 10 ailes, conduit la minuterie; celle-ci se compose d'une roue de 30

portant un pignon de 10, qui donne le mouvement à une roue de 40 sur laquelle est fixée l'aiguille des heures.

La fonction de la grande roue, qui est la roue principale, est quadruple.

En premier lieu, elle actionne une levée *a* (fig. 2), fixée à la partie supérieure d'un axe vertical *A* (fig. 1). Ce dernier porte en outre une levée de dégagement *b*, un petit barillet dont la bonde tourne avec l'axe en question, et un double râteau *r* (fig. 1) taillé en rochet très aigu, mais dont les tailles sont superposées en sens inverse l'une de l'autre.

Cet axe porte encore à sa partie inférieure (fig. 3) un disque conique *d* et un deuxième râteau muni d'un contrepoids, de manière que l'axe avec tous ses accessoires soit en équilibre.

La grande roue agit en second lieu sur un levier *c* destiné à soulever l'axe, c'est-à-dire à le faire mouvoir dans le sens de sa longueur.

Elle actionne aussi un petit levier *e* (fig. 1 & 2), qui fait mouvoir un autre levier *f* portant un disque conique en or *g* destiné à faire descendre l'axe.

Elle agit enfin sur un levier *h* servant à restituer de la force à la grande roue au moment où l'action est ralentie par la hausse de l'axe.

Le double râteau n'est autre qu'une double portion de roue d'échappement à virgule; en effet la roue agit sur deux virgules fixées en sens inverse l'une de l'autre sur un même axe, lequel porte une demi-circonférence dentée *s* (fig. 1) engrenant avec l'axe du balancier proprement dit *t*. Ce n'est pas le balancier qui porte le spiral, c'est l'axe des virgules.

Le petit barillet est tenu fixe par un crochet extérieur dans lequel vient se loger l'extrémité d'un joint à la Cardan *j* (fig. 1), rendu nécessaire par suite du déplacement vertical de l'axe.

Une autre pièce, dont nous n'avons pas parlé, est le levier *i*, sur lequel la grande roue vient faire repos, et qui actionne le levier *f* portant le disque d'or.

Voici maintenant comment fonctionne le mécanisme:

La grande roue reçoit la force motrice et la transmet à l'axe par l'intermédiaire de la levée *a*. Pendant cette fonction, l'axe est soulevé; le double râteau agit donc sur la virgule supérieure, et il se meut de gauche à droite; dans la position de la figure; il arme en même temps le petit ressort. Arrivé au bout de sa course, ne trouvant plus de dents, il échappe, et, par ce fait, le levier *c*, qui maintenait l'axe soulevé, trouve l'espace vide entre deux dents, tombe dans

l'intervalle, et ne retient plus l'axe dans sa position. Au même instant, le disque en or *g* appuie sur le disque à plan incliné *d* porté par l'axe, et le force à descendre. L'axe des râteaux est donc en bas, la grande roue est tombée en même temps sur le levier de repos *i*, en sorte qu'il n'y a plus que le petit ressort armé qui puisse fournir de la force motrice en sens inverse du grand moteur; il agit donc, la virgule d'en bas étant en prise avec le râteau inférieur et les vibrations se continuant, jusqu'à ce que, arrivé au bout de sa course, le râteau inférieur échappe. En même temps le doigt de dégagement *b* est venu soulever le bec *i*, sur lequel la grande roue fait repos. Cette dernière se trouvant dégagée, tombe sur la grande levée *a*; en même temps le levier *c* fait monter l'axe, et le râteau supérieur se trouve en prise avec la virgule d'en haut. Puis la même série de fonctions se répète dans le même ordre.

---

## Exposition nationale de Zurich

(15$^{me}$ *article*)

(Voir VIII$^{me}$ année, n$^{o}$ 12, page 337)

Le mois qui vient de s'écouler a été signalé par un évènement attendu par les horlogers suisses avec une légitime impatience, l'apparition du rapport présenté par M. Alexis Favre, président et rapporteur du jury du XIII$^{me}$ groupe. Nous venons un peu tardivement joindre nos félicitations à celles qu'a déjà reçues l'auteur de ce travail, mais, comme dit le proverbe, mieux vaut tard que jamais.

Le rapport de M. Favre est remarquable, surtout en ce sens qu'il donne une vue d'ensemble sur l'état actuel de l'industrie horlogère suisse, et personne n'était mieux qualifié pour le faire que l'habile praticien qui a déjà représenté notre pays dans maintes expositions. Celle de Zurich a pu lui montrer quels ont été les progrès réalisés depuis les grandes joûtes de Paris et de Melbourne, et c'est avec la plus vive satisfaction que nous lisons des phrases telles que celles-ci: « Nous sommes encore les premiers, je le redis sans crainte après nos succès internationaux, et après l'examen sérieux auquel nous venons de soumettre les ressources de notre horlogerie. »

La lecture de ce travail est très attrayante, car le style est d'une grande limpidité, et souvent d'une véritable élégance, nous en citerons comme preuve le passage suivant, qui donnera certainement

à toutes les personnes qui ne l'ont pas encore fait le désir de lire le rapport dans son entier :

« Nous venons d'étudier l'horlogerie suisse à l'exposition de Zurich, et nous nous arrêterions là, si nous n'avions à faire qu'une œuvre d'amour-propre et de curiosité. Mais nos lecteurs attendent sans doute davantage. Nous devons faire une sorte d'enquête sur la situation générale de l'horlogerie en Suisse. Tout le monde est intéressé à connaître la vérité sur ce sujet. On veut savoir si nous sommes en décadence ou en progrès; si nous sommes à même d'affronter les nouvelles luttes que l'avenir peut nous réserver; si nous sommes sortis amoindris ou plus forts des crises que nous venons de traverser. Tout le monde est animé du désir de travailler au maintien et au développement de cette précieuse industrie, mais, pour cela, il faut être éclairé sur ses besoins. L'étude que nous venons de faire commence à répondre à toutes ces questions, mais, pour être concluante, il faut la pousser plus avant et entrer dans les détails. On ne connaît pas une armée pour l'avoir vue défiler un jour de grande revue. Il faut l'avoir vue dans ses casernes, suivie dans ses campements, examinée sur le champ de manœuvres. Alors seulement on peut supputer les chances de la victoire. Or une exposition nationale n'est qu'une sorte de revue; on ne peut y étudier à fond aucune des industries qui y sont représentées: c'est un travail à distance qu'il faut ensuite aller achever sur le terrain. Il faut parcourir le pays de cette industrie, visiter ses fabriques, compter ses ouvriers, évaluer sa production, calculer ses bénéfices, examiner ses moyens de résistance contre les assauts de la concurrence. C'est précisément ce qu'il nous reste à faire pour l'horlogerie. Nous proposons donc à nos lecteurs un voyage au pays horloger. Nous ne leur ferons pas parcourir une contrée bien étendue, mais la course sera quand même des plus intéressantes et des plus instructives. Nous irons du Rhône au Rhin, en fouillant le massif du Jura. Nous ferons halte dans tous les cantons que nous rencontrerons sur notre chemin: Genève, Vaud, Neuchâtel, Berne, Soleure, Bâle-Campagne et Schaffhouse. Pour donner plus de charme et plus de profit à ce voyage, nous nous sommes assuré d'utiles auxiliaires qui mettront nos lecteurs au courant de toutes les choses de l'horlogerie; ce sont ces collaborateurs dont je parlais en commençant ce rapport, et à qui je suis heureux de rendre un nouveau témoignage de reconnaissance. C'est à eux que je dois la plus grande partie des renseignements qu'on va lire. »

Nous aurions cependant un reproche à faire à M. Al. Favre, si

nous ne savions que les lacunes que nous devons signaler ont eu pour origine la nécessité de ne pas dépasser certaines limites fixées par le Conseil fédéral. Nous voulons parler du rôle que jouent actuellement en Suisse les sociétés et la presse horlogères, rôle sur lequel M. le rapporteur n'a, à notre avis, pas suffisamment insisté. Les premières ont certainement contribué par une bonne part au progrès qu'il signale, et quant à la presse, ce n'est pas à nous de relever le mérite qu'elle peut avoir, mais nous pensons que le fait que notre pays possède aujourd'hui deux organes spéciaux, n'aurait pas dû être passé sous silence, d'autant plus que l'un d'eux figurait parmi les exposants.

Cela dit, nous reprenons notre revue mensuelle, qui touche à sa fin, et nous nous occuperons aujourd'hui de la quatrième classe du groupe XIII, comprenant les écoles d'horlogerie et l'horlogerie électrique et de gros volume, avec onze exposants, dont cinq, savoir les écoles d'horlogerie, avaient renoncé aux récompenses. Les cinq diplômes obtenus par les exposants de cette classe représentent donc une proportion de 83,33 %.

Les écoles d'horlogerie neuchâteloises, représentées par celles du Locle et de la Chaux-de-Fonds, avaient été réunies en un groupe distinct situé dans la partie sud-ouest du salon de l'horlogerie. Chaque école avait à sa disposition une demi-vitrine murale, un coin de paroi pour y appliquer des dessins, et quatre vitrines-pupitre contenant les travaux des élèves et des modèles d'échappements. Les dessins qui n'avaient pu trouver place contre la paroi étaient dans un grand portefeuille à la disposition des visiteurs.

Les travaux des élèves de l'école de la Chaux-de-Fonds consistaient en 84 mouvements de montres à tout état d'avancement, tous, sauf deux ou trois, construits pendant l'année scolaire; leur nombre et leur qualité témoignaient de la vitalité de cet établissement. Ces 84 mouvements se répartissaient ainsi: 5 cadratures de répétition, donc 2 à quarts, 1 à 5 minutes et 2 à minutes; 70 mouvements à l'état d'ébauches, finissages et échappements, parmi lesquels on pouvait remarquer trois types dominants et ayant une originalité marquée comme calibres et disposition du mécanisme de remontoir; 8 mouvements repassés et réglés; enfin une montre entièrement terminée et accompagnée d'un bulletin de l'Observatoire de Neuchâtel (bulletin de quinze jours, variation moyenne $\pm$ 0s,25).

Il y avait, en outre, une platine dont tous les passages de l'échappement avaient été creusés à la fraiseuse verticale, et montrant

l'ouvrage correct et propre que l'on obtient par l'emploi de cette machine; puis un outil aux dixièmes de millimètres pour prendre les profondeurs des creusures, hauteurs d'ailes de pignons, etc. La reproduction photographique d'une partie de l'outillage était à même d'instruire le visiteur sur les procédés employés à l'école.

La fraiseuse verticale, dont la plate-forme possède les mouvements rectilignes et circulaires, est bien l'outil qui rend le plus de services. Les grands tours facilitent considérablement l'élève dans la confection du petit outillage dont il a besoin (broches de tour, d'outils à river, poinçons, fraises, etc.).

Les petits tours à pointes, à lunette, trouvent leur emploi dans le tournage des vis, pignons, axes, chatons, plaques de contre-pivots, etc. Aujourd'hui il est de toute nécessité que l'élève horloger fasse connaissance avec les procédés employés dans les fabriques, et c'est dans ce but que l'école a fait l'acquisition de ces quelques machines qui ne forment qu'une bien faible partie de l'outillage nécessaire. Dans ce domaine, on rencontre bien des difficultés, car nos mécaniciens construisent en vue du commerce et non de l'emploi, ce qui démontre l'utilité incontestable qu'il y aurait de posséder, dans le canton de Neuchâtel, une école de mécanique analogue à celle qui existe à Genève. Là, les élèves apprendraient à construire de bons outils; ils auraient uniquement en vue le perfectionnement de l'outillage existant.

Parmi les travaux exposés par l'école du Locle, on remarquait une montre terminée, ayant obtenu un second prix à l'Observatoire de Neuchâtel (bulletin de six semaines, variation moyenne $\pm$ 0$^s$,30), un régulateur et une pendule astronomique avec compensation à mercure construits dans l'école même. Tous ces produits se distinguaient par leur élégance et les soins minutieux qui avaient présidé à leur exécution.

Si le canton de Neuchâtel était représenté par les écoles du Locle et de la Chaux-de-Fonds, celui de Berne l'était de son côté par les écoles de Bienne et de Saint-Imier. La première, créé en 1873, présentait des mouvements sans boîtes consciencieusement exécutés, et des spécimens de tous les travaux qui s'y font, en particulier des produits de l'atelier de mécanique annexé à l'établissement. Nos lecteurs savent qu'un bureau de garantie pour l'observation du réglage des montres complète l'école d'horlogerie de Bienne, et qu'il fonctionne depuis 1878 à la satisfaction générale.

La fondation de l'école de Saint-Imier remonte à l'année 1866; cet établissement avait aussi exposé différents travaux pratiques

d'élèves, des dessins, ainsi que les moyens d'enseignement dont elle dispose.

Nous croyons d'ailleurs inutile d'entrer dans de plus amples développements au sujet de ces établissements, que les lecteurs du *Journal suisse d'horlogerie* connaissent déjà par les rapports qu'il a insérés à diverses reprises.

*(A suivre.)*

## Perfectionnement aux montres à clef

Il y a quelque temps, il m'est tombé sous la main, pour la rhabiller, une montre à clef présentant un petit perfectionnement qui me paraît digne d'attention.

On sait que le pont de barillet est presque coupé par le passage de la dent du ressort d'encliquetage; et pourtant ce pont a besoin de force, puisqu'il subit l'effort de la main. Souvent aussi, dans le rhabillage, on est forcé de refaire l'arbre de barillet, et si l'on est obligé d'équarrir le trou du pont, cela affaiblit encore ce dernier. Le fabricant de la montre en question a eu l'idée bien simple d'entailler la dent du ressort d'encliquetage, et, de cette manière, le pont reste intact.

Cela prouve une fois de plus que ce sont les idées les plus simples qui viennent le plus lentement. E. J.

## Les montres suisses et les montres américaines

Voici un extrait fort intéressant d'un rapport fait par le consul américain à Zurich, à l'occasion de la dernière exposition nationale suisse:

J'ai l'intention de relater ici brièvement ce qui a rapport aux articles de l'exposition qui me paraissent avoir le plus d'importance pour les Américains.

Les fabricants d'horlogerie suisse fournissent pour deux tiers au commerce du monde entier, représentant une valeur de cent millions de francs par année, somme à laquelle les manufacturiers américains n'ont pas encore aspiré. Les Etats-Unis, à eux seuls, achètent au delà de treize millions de francs de montres par année, malgré la frayeur causée aux Suisses par les Américains à l'exposition de Philadelphie en 1876.

On craignait alors que les Suisses ne fussent chassés du marché américain, mais ils ont été assez sages pour profiter largement de la leçon que leur ont donnée les Américains. Ils ont amélioré leurs propres méthodes et ont introduit l'emploi des machines partout où elles ont pu être utilisées à côté du travail manuel, pendant que les Américains, dans leur empressement à chanter victoire, se sont arrêtés et ont déchargé leurs armes avant d'être sortis des bois; les Suisses se sont avancés insensiblement, et, comme la statistique le démontre, ils ont regagné le terrain perdu. Ils vendent plus de montres aujourd'hui que jamais, et ils vendent aux Américains eux-mêmes plus de montres qu'autrefois; on doit en outre remarquer que, tandis que des montres sont exportées par centaines de mille aux Etats-Unis et sont vendues avec profit en dépit de notre tarif élevé, aucune montre américaine n'est vendue en Suisse, où il n'y a aucun tarif.

N'est-il pas également remarquable que les milliers de touristes qui viennent visiter l'Europe, s'en retournent presque tous en emportant une bonne montre suisse! Ce n'est pas seulement la différence de prix qui les tente. Le fait que les Suisses ont reconquis leur commerce de montres et l'ont étendu dans le monde entier, prouve qu'il faut quelque chose de plus que des machines pour construire à bon marché une montre de première classe. Si un article est plus cher que son rival d'égale qualité, il ne peut être question d'une concurrence permanente.

Est-ce que toute l'histoire de la fabrication des montres n'a pas prouvé que la dextérité de la main, la grande pratique du travail, et particulièrement les connaissances spéciales, sont absolument nécessaires pour la production d'un bon chronomètre? Les horlogers suisses possèdent ces avantages; ils acquièrent le talent pour ce genre d'affaires, on leur apprend à faire des montres lorsqu'ils sont enfants, ils fréquentent des écoles spéciales où cet art leur est enseigné, après quoi ils entrent en apprentissage pour se faire spécialistes. Il y a plus de soixante branches dans une montre, et, d'après la méthode suisse, chacune de ces parties est dirigée par un spécialiste, un maître. Une grande habileté est ainsi obtenue par celui qui, l'année durant, travaille à une même espèce de roue ou de ressort. Que cette division du travail soit profitable et meilleure pour le spécialiste lui-même, la question ne peut être mise en doute.

Ce qu'il faudrait savoir, c'est si les Américains, avec leurs machines seules, peuvent faire des montres aussi fines et aussi bon marché que les Suisses avec leur main et leurs habiles ouvriers, combinés avec l'œuvre des machines. Qu'on ne croie pas que les Suisses ne veuillent pas se servir des machines, d'où qu'elles proviennent, lorsqu'il y aura avantage sur le travail manuel; ce qu'ils font actuellement prouve le contraire, comme le montre l'exposition de Zurich. Il est probable que le fabricant américain ne peut pas faire une véritable montre fine à un prix aussi réduit que son rival suisse; du moins, les prix du marché paraissent donner raison à cette supposition, et

l'on ferait bien de regarder en face les faits, qu'ils soient désagréables ou non. Lors même que nos montres seraient aussi bon marché que celles des Suisses, les comparaisons paraissent établir qu'elles sont parfois inférieures en qualité. A l'exposition de Melbourne, les montres suisses ont acquis le premier rang, et lorsqu'on les a spécialement observées, le résultat a été rien moins que favorable pour nous. Les observations ont continué pendant trente jours à l'Observatoire, et, avec 500 points comme maximum de succès, la moyenne des succès suisses a été de 472,5 points contre 367,7 pour les Américains.

Le tableau suivant indique la valeur de l'exportation des montres et fournitures aux Etats-Unis de 1864 à 1882. Le point le plus bas était en 1877, lorsqu'on croyait que les fabriques américaines avaient ruiné le commerce d'horlogerie suisse. Depuis lors, l'exportation a continuellement augmenté aux Etats-Unis.

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 1864 | Fr. | 8,477,192 | 1874 | Fr. | 12,119,941 |
| 1865 | » | 11,301,954 | 1875 | » | 8,499,501 |
| 1866 | » | 13,093,408 | 1876 | » | 4,809,822 |
| 1867 | » | 10,362,418 | 1877 | » | 3,569,948 |
| 1868 | » | 10,469,728 | 1878 | » | 3,995,716 |
| 1869 | » | 13,322,578 | 1879 | » | 5,292,098 |
| 1870 | » | 16,512,172 | 1880 | » | 10,143,813 |
| 1871 | » | 17,105,752 | 1881 | » | 11,809,122 |
| 1872 | » | 18,312,511 | 1882 | » | 13,238,489 |
| 1873 | » | 13,054,147 | | | |

## Concours à la Chaux-de-Fonds en 1884

Comme nous l'avons déjà annoncé, la Société d'émulation industrielle de la Chaux-de-Fonds a ouvert deux concours, savoir un concours local de travaux d'horlogerie pour ouvriers et apprentis, et un concours cantonal d'outils d'horlogerie.

Sont admis au concours local les travaux des apprentis et ouvriers de la Chaux-de-Fonds appartenant à toutes les parties de l'industrie horlogère, et au concours cantonal tous les outils d'horlogerie (les moteurs exceptés) nouvellement inventés ou perfectionnés, et provenant du canton de Neuchâtel; les travaux et les dessins des élèves de l'école d'horlogerie et des deux sections de l'école d'art de la Chaux-de-Fonds, sont également admis au concours.

Les travaux et outils présentés à l'un ou à l'autre des concours doivent être adressés franco, avant le 25 septembre 1884, à M. Ed. Du-

bi-Glatz, caissier de la Société d'émulation industrielle à la Chaux-de-Fonds. Ils doivent être envoyés sous paquets cachetés portant à l'extérieur une devise ou un signe distinctif quelconque, avec la désignation de la partie de l'horlogerie à laquelle le travail doit être attribué, mais sans nom ni adresse d'auteur; chaque envoi sera accompagné d'une enveloppe cachetée renfermant le nom et l'adresse du concourant, et portant à l'extérieur la devise ou le signe distinctif qui se trouve sur le paquet ou la caisse cachetée. Pour les apprentis et élèves, l'enveloppe doit porter à l'extérieur l'âge de l'apprenti et la durée de l'apprentissage fait; elle contiendra à l'intérieur, outre son nom, celui de son maître, accompagné d'un certificat attestant que le travail présenté a été entièrement fait par le concourant.

Il sera décerné aux lauréats des prix composés d'espèces, d'outils et d'instruments divers, de traités spéciaux et de diplômes. Le jury, nommé par le comité de la Société d'émulation industrielle, sera formé d'experts de toutes les parties représentées au concours. Il tiendra compte en première ligne, pour le classement des récompenses : 1° de la conception de l'ouvrage admis au concours, *le dit ouvrage réalisant un progrès dans la partie;* 2° des perfectionnements apportés dans les outils déjà connus; 3° de la bienfacture dans l'exécution des travaux.

En cas d'une grande participation au concours, la Société d'émulation industrielle organisera une exposition des travaux et des outils présentés; cette exposition aura lieu en octobre.

---

## Exposition universelle d'Anvers

Une exposition universelle doit s'ouvrir à Anvers le 2 mai 1885. Elle aura une durée de cinq mois au moins, et recevra les produits de l'industrie, de l'agriculture et de l'horticulture de toutes les nations; elle comprendra en outre une section spéciale de la marine et de l'électricité.

L'horlogerie appartient à la 21me classe du IIme groupe (mobilier et accessoires); elle se répartira de la manière suivante :

*a)* Pièces détachées d'horlogerie, gros et petit volume.

*b)* Montres, chronomètres, podomètres, compteurs divers, etc. Pendules et horloges à ressort ou à poids; régulateurs, métronomes.

*c)* Horloges astronomiques; chronomètres pour la marine, pendules de voyage. Réveils, etc. Clepsydres et sabliers. Horloges de tours et d'églises.

L'horlogerie électrique est comprise dans la 98$^{me}$ classe du XIV$^{me}$ groupe (transmission des signaux et de la parole par l'électricité).

La joaillerie et la bijouterie rentrent dans la 34$^{me}$ classe du III$^{me}$ groupe (tissus, vêtements et accessoires); elle sera répartie comme suit:

*a*) Bijoux de métaux précieux (or, platine, argent, aluminium) ciselés, filigranés, ornés de pierres fines, etc.
*b*) Bijoux en doublé, en faux ou en aluminium.
*c*) Bijoux en jais, ambre, corail, nacre, acier, etc.
*d*) Diamants, pierres fines, perles et imitations.

L'orfèvrerie rentre dans la 19$^{me}$ classe du même groupe.

Enfin la 8$^{me}$ classe du I$^{er}$ groupe (éducation et enseignement, matériel et procédés des arts libéraux) comprend les instruments de musique; les pièces à musique sont classées sous la lettre *g* (instruments automatiques: orgues de Barbarie, serinettes, boîtes à musique, etc.).

La Société intercantonale des Industries du Jura se propose d'organiser une exposition collective horlogère suisse.

En outre, la participation d'un assez grand nombre de fabricants de bijouterie de Genève paraît déjà assurée.

---

## Contrôle français des ouvrages d'or et d'argent

Voici le texte du décret portant règlement pour l'exportation des objets d'or et d'argent fabriqués au quatrième titre, en conformité de la loi du 25 janvier 1884 que nous avons déjà reproduite (VIII$^{me}$ année, page 282):

Art. 1$^{er}$. — Les boîtes de montres d'or fabriquées au quatrième titre pour l'exportation, conformément aux dispositions de l'article 1$^{er}$ de la loi du 25 janvier 1884, sont soumises à l'essai et à la marque dans les conditions prescrites par la législation en matière de garantie.

Cette double opération est effectuée en franchise du droit de garantie.

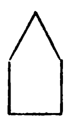
Les frais d'essai sont acquittés par le fabricant.

Le poinçon spécial indiquant le titre a pour sujet une tête égyptienne.

L'empreinte particulière a la forme d'une ellipse, dans laquelle sont inscrites les mentions: *Exp.*, et en dessous *583 M.* — Elle sera apposée au centre des fonds des boîtes.

Les dessins de ces deux poinçons sont annexés à la minute du présent décret.

Art. 2. — L'empreinte du poinçon de chaque fabricant d'ouvrages d'or et d'argent fabriqués dans les conditions de l'article 2 de la loi du 25 janvier 1884, doit avoir la forme d'un pentagone irrégulier dont tous les côtés sont égaux, et qui représente un carré surmonté d'un triangle, conformément au dessin figuratif ci-dessous:



Les proportions de ce poinçon sont établies par le fabricant en raison du genre d'ouvrages qu'il fabrique.

La lettre initiale du nom du fabricant et le symbole prescrit par l'article 9 de la loi du 19 brumaire an VI seront empreints dans la partie supérieure du poinçon, et l'indication du titre de l'alliage sera gravée en chiffres dans la partie inférieure.

Elle pourra être exprimée, soit en millièmes, soit en carats, suivant les exigences du commerce d'exportation, sous la condition que le nombre indiquant les carats sera suivi d'un K, et que celui désignant des millièmes sera suivi d'un M.

Toute autre indication du titre de l'or et de l'argent est interdite. Dès que les agents de l'administration jugent que les empreintes du poinçon ne sont plus suffisamment nettes, ce poinçon doit être mis hors d'usage et remplacé.

Art. 3. — Avant de commencer la fabrication des objets d'or et d'argent à tous titres, l'industriel est tenu de faire insculper à la préfecture de son département et à la mairie de sa commune le poinçon de maître destiné à la marque de ces objets.

A Paris, l'insculpation est effectuée à la préfecture de police et au bureau de la garantie.

Art. 4. — Les ouvrages d'or et d'argent à tous titres doivent être marqués avec le poinçon dont la forme est déterminée par l'article 2 du présent règlement, dès que leur fabrication est terminée et avant tout polissage ou brunissage.

Au fur et à mesure que ces ouvrages sont poinçonnés, le fabricant est tenu de les inscrire sur un registre que l'administration des contributions indirectes lui remet gratuitement à cet effet, et qui doit être représenté à toute réquisition aux agents de surveillance.

L'inscription au registre présente la nature des objets par espèce de métal (or ou argent), leur nombre, leur titre, leur poids brut et, pour les objets composés de pièces rapportées de métaux différents, le poids de chaque espèce de métal.

Le fabricant est tenu d'inscrire également, après le polissage, le poids net des mêmes objets, pour servir de base à la prise en charge.

Le 1er de chaque mois, le fabricant doit remettre, au bureau de la garantie, un relevé, certifié par lui, des objets inscrits sur ce registre pendant le mois précédent.

Ce relevé est remplacé par un état négatif quand aucun objet n'a été fabriqué dans le cours de la dernière période mensuelle.

Art. 5. — Les boîtes de montres d'or au quatrième titre, les objets d'or et d'argent à tous titres ne peuvent être confondus dans les magasins avec les bijoux d'or et d'argent destinés au commerce intérieur.

Des emplacements distincts leur sont réservés, soit chez les fabricants, soit chez les commissionnaires ou marchands exportateurs.

Ces emplacements doivent porter les inscriptions suivantes en caractères fixes et apparents :

*Exportation.* — Boîtes de montres d'or au quatrième titre.

*Exportation.* — Objets d'or ou objets d'argent à tous titres.

Art. 6. — Sauf en ce qui concerne les échantillons, dont la sortie temporaire des fabriques peut être nécessaire, la libre circulation des boîtes de montres d'or au quatrième titre et des objets d'or et d'argent à tous titres est interdite.

Toutefois, les envois de fabricant à fabricant, ou de fabricant à marchand exportateur, et *vice versa*, sont autorisés.

Ces envois, de même que ceux à destination de l'étranger, sont effectués en vertu de soumissions délivrées sur la déclaration des expéditeurs, qui s'engagent à les rapporter dans un délai de trois mois, revêtues, suivant le cas, soit d'un certificat de prise en charge au compte du destinataire, soit d'un certificat de la douane constatant la sortie du territoire français.

Les envois à destination de l'étranger ne peuvent avoir lieu qu'en caisses scellées et plombées, après vérification par les employés des contributions indirectes. A cet effet, les caisses doivent être présentées par les soins et aux frais des exportateurs au bureau de la garantie.

En cas de réimportation en France d'objets non placés à l'étranger, ces objets, après constatation de leur identité, seront réintégrés chez le fabricant ou le marchand exportateur, et repris en charge à son compte.

Art. 7. — Un compte d'entrées et de sorties est ouvert par l'administration à chaque fabricant ou marchand exportateur, tant pour les boîtes de montres d'or au quatrième titre que pour les objets d'or et d'argent à tous titres.

Les charges de ce compte présentent, d'une part, les objets fabriqués sur place ; d'autre part, les objets reçus du dehors en vertu de soumissions régulières.

Tout excédent constaté à la suite d'un recensement est saisi par procès-verbal et ajouté aux charges.

Le compte est successivement déchargé :

1° Des objets régulièrement expédiés, soit à l'étranger, soit à l'intérieur ;

2° Des objets que le fabricant déclare vouloir remettre en fabrication et qui sont préalablement détruits en présence des agents de l'administration;

3° Des manquants constatés par inventaire dans les conditions prévues par le dernier paragraphe de l'article 9 de la loi du 25 janvier 1884.

Art. 8. — Les contraventions au présent règlement sont constatées, poursuivies et réprimées conformément aux articles 5 & 9 de la loi du 25 janvier 1884.

## Contrôle allemand des ouvrages d'or et d'argent

Voici le texte de la loi adoptée par le Reichstag allemand concernant le titre des ouvrages d'or et d'argent:

§ 1er. Les objets d'or et d'argent peuvent être fabriqués et vendus à tous les titres.

Le titre ne peut y être indiqué que conformément aux dispositions suivantes.

§ 2. Sur les ustensiles d'or, le titre indiqué ne peut être inférieur à 585 millièmes, et pour les ustensiles d'argent, il ne peut être inférieur à 800 millièmes.

Le titre réel des ustensiles d'or, tant dans leur ensemble que dans leurs parties, ne peut être inférieur de plus de cinq millièmes au titre indiqué; pour les ustensiles d'argent, cette tolérance est de huit millièmes. La tolérance réservée, l'objet fondu en entier avec la soudure doit avoir le titre indiqué.

§ 3. Le titre est marqué sur les ustensiles d'or et d'argent au moyen d'un poinçon faisant connaître la proportion en millièmes du métal fin, ainsi que la maison pour laquelle le poinçonnement est effectué. La forme du poinçon est déterminée par le Conseil fédéral allemand.

§ 3 *a*. Les boîtes de montres d'or et d'argent sont soumises aux dispositions des §§ 2 & 3.

§ 3 *b*. Les bijoux d'or et d'argent peuvent être poinçonnés à tous les titres; le titre doit être indiqué en millièmes.

La tolérance ne peut pas dépasser dix millièmes de l'objet fondu en entier.

Aucun des poinçons adoptés par le Conseil fédéral, aux termes du § 3, ne peut être appliqué sur les bijoux d'or et d'argent.

§ 4. Les objets d'or et d'argent importés de l'étranger, et dont le titre est indiqué par une marque qui ne correspond pas à la présente loi, ne peuvent être mis en vente qu'après avoir été munis d'un poinçon conforme à la loi.

§ 5. Le vendeur répond de la justesse du titre indiqué sur les objets qu'il vend. Si le poinçonnement a lieu dans le pays, le chef de la maison pour laquelle le poinçonnement a été effectué est responsable au même titre que le vendeur.

§ 6. Le titre ne peut être indiqué sur des objets d'or et d'argent qui sont remplis d'autres matières métalliques.

Il en est de même pour les objets d'or et d'argent auxquels des pièces de renfort d'autres métaux sont métalliquement unies.

Lors de la détermination du titre, il n'est pas tenu compte de tous les métaux autres que le métal qu'il s'agit de poinçonner, quand ils se distinguent extérieurement de celui-ci, et que :

1° Ils servent à la décoration de l'objet ;

2° Ils sont nécessaires pour l'établissement de mécanismes ;

3° Ils servent de renforts sans être unis métalliquement à l'objet poinçonné.

§ 7. Dispositions pénales.

§ 8. La loi entrera en vigueur le 1er janvier 1888.

---

## Nickelage

par M. Hippolyte Fontaine (3me *et dernier article*)

(Voir VIIIme année, n° 12, page 345)

---

### Polissage des pièces

Nous avons dit qu'il fallait, autant que possible, polir les pièces avant leur nickelage ; c'est le seul moyen d'avoir un beau brillant et une grande régularité dans l'épaisseur de la couche de nickel.

Lorsqu'elles sortent du bain, il faut les frotter rapidement avec une mèche en lisière de drap enduite de bouillie claire de poudre à polir et d'huile (la lisière est accrochée à un clou et tendue avec la main gauche), ou mieux encore, les présenter devant un petit disque animé d'un rapide mouvement de rotation et garni d'un tampon de drap fin. Les parties creuses seront fouillées au moyen d'une petite toupie rotative également garnie de drap et enduite de poudre à polir. Les objets polis sont lavés à l'eau pour enlever les traces de poudre et de laine, puis séchés dans la sciure de bois bien sèche.

### Extraction du nickel des vieux bains

M. *Urquhard* indique, pour l'extraction du nickel des vieux bains, un procédé qui peut être utile aux nickeleurs de profession.

« Je profite, dit-il, de la propriété curieuse du sulfate d'ammoniaque de précipiter les sulfates doubles de nickel et d'ammoniaque de la solution. Je prépare, en conséquence, une solution saturée de sulfate d'ammoniaque dans de l'eau chaude, et je l'ajoute à la vieille solution en remuant sans cesse.

On n'observe d'abord aucun résultat, mais au bout de quelques minutes, un dépôt de sulfate double commence à tomber. Le sel précipité est d'une

pureté parfaite, et peut être employé directement pour faire une solution fraîche.

On doit continuer l'opération jusqu'à ce que le liquide soit incolore.

Instructions pour l'installation et le fonctionnement des machines Gramme

Les machines étudiées par M. Gramme pour le nickelage sont du type n° 2. Leur force électro-motrice est de 6 volts à 800 tours et de 9 volts à 1200 tours; leur débit maximum est de 65 ampères.

Les appareils nécessaires à la production de l'électricité sont:

1° Machine dynamo-électrique.
2° Brise-courant.
3° Galvanomètre.
4° Conducteurs.

1° *Machine.* La machine Gramme doit être placée à l'abri des poussières métalliques de l'humidité et de la chaleur. Le socle peut être en bois, en pierre ou en fonte, bien horizontal, afin que les pieds des machines reposent sur toute leur surface. L'emplacement choisi doit permettre l'accès facile de tous les organes.

La vitesse doit être environ de 800 tours par minute; mais pour obtenir le meilleur résultat possible, elle devra être déterminée par tâtonnements. La vitesse maximum sera obtenue lorsque les électro-aimants atteindront une température telle que la main ne pourra pas tenir dessus pendant quelques minutes. On commencera par 700 tours, et l'on augmentera successivement la vitesse en se servant d'une poulie en bois qu'on fera tourner après chaque expérience, et qu'on remplacera par une poulie en fonte à la fin de l'essai.

Les balais doivent exercer une faible pression contre le collecteur. Trop serrés, ils grippent et s'usent vite; trop peu serrés, ils font naître des étincelles qui détériorent le collecteur. Il faut éviter de faire tourner la bobine en sens inverse du mouvement qu'elle doit avoir, car les fils des balais se retrousseraient, et l'on serait forcé de les sortir et de redresser chaque fil au moyen d'une petite pince. Il est utile de visiter souvent les balais et de les nettoyer dans un bain d'alcool.

La force motrice exigée par la machine peut atteindre un cheval. En service courant, il est rare qu'on dépasse un demi-cheval.

2° *Brise-courant.* Il faut placer cet appareil verticalement près des bains, et le relier d'une part avec les bornes de la machine, de l'autre avec les anodes des bains. Son fonctionnement est automatique, et ses organes n'exigent aucun entretien.

3° *Galvanomètre.* Nous conseillons, pour toutes les opérations d'électrochimie, d'employer un galvanomètre dont les indications permettent de reconnaître à chaque instant la force du courant. Les ampère-mètres ont l'inconvénient d'être trop sensibles et trop facilement dérangeables; un simple

galvanomètre vertical sans fil, placé sur le parcours du conducteur, donnera des indications très suffisantes et surtout toujours régulières. On observe la position de l'aiguille lorsqu'on produit un bon dépôt, et on dispose ses anodes plus ou moins près des cathodes, afin d'obtenir la même déviation de l'aiguille dans toutes les autres opérations. On placera une petite partie du conducteur verticalement, et l'on fixera le galvanomètre devant cette partie, à un centimètre environ. On observera que l'instrument n'est pas dans le circuit, qu'il n'agit que par l'influence, à distance; c'est pourquoi il ne se dérange jamais, et nous en conseillons l'emploi dans tous les ateliers de nickelage.

4° *Conducteurs*. Les conducteurs doivent être en cuivre rosette, et avoir la section la plus grande possible, pour éviter dans certaines limites la perte de travail due à leur résistance. Pour un circuit de 20 mètres, nous conseillons 5 millimètres de diamètre. Plus la longueur augmente, plus grande doit être la section du conducteur.

Afin de donner une idée du travail perdu par le conducteur, nous allons supposer un circuit de 100 mètres et un fil de 4 millimètres de diamètre seulement, ce qui correspond à une section de 12,57 millimètres carrés.

Nous avons dit que le courant de la machine pouvait atteindre 65 ampères: mais nous admettons qu'on fonctionne avec un débit moyen de 50 ampères.

La perte de travail par le conducteur sera de:

$$A = \frac{50^2 \times R}{9.81} \text{ kilogrammètres}$$

La résistance R est égale à $\frac{100}{12.57 \times 60} = 0{,}13$ ohm

$$\text{d'où } A = \frac{2500 \times 0.13}{9.81} = 33 \text{ kilogrammètres}$$

Le rendement de la machine étant d'environ 80 %, on perdra effectivement dans le conducteur 41 kilogrammètres par seconde, soit plus d'un demi-cheval.

L'intérêt du nickeleur est évidemment de réduire cette dépense dans de grandes proportions, et il n'y a qu'à mettre un conducteur ayant dix fois plus de section, pour ramener la perte à 4 kilogrammètres par seconde, ce qui est insignifiant.

Si l'on veut nickeler des objets ayant une faible surface totale, il faut réunir les deux brins du conducteur à un point quelconque du circuit par un fil de cuivre de 0,0014 mètre de diamètre et de 3 à 4 mètres de longueur, afin de maintenir l'armature du brise-courant contre son électro-aimant. Le travail moteur serait, en grande partie, converti en chaleur dans ce fil auxiliaire, mais le dépôt s'effectuerait convenablement, ce qui est important.

(*Revue industrielle.*)

---

# VARIÉTÉS

## Une consultation d'horloger

(3me *et dernier article*)

(Voir VIIIme année, page 194)

L'horloger, toujours à son travail, vissait, dévissait, renouait un fil de soie, ou cherchait un aplomb. Il passa d'une chambre à une autre, et tout en causant, je l'y suivis. Relevé à mes propres yeux, je lui poussai l'objection suivante « carrément, » selon l'expression favorite de mon fils aîné, élève de l'École centrale. Je tenais à lui montrer qu'après tout, j'étais un peu plus savant que je n'en avais l'air.

— Ainsi, jusqu'en 1816, tous les peuples anciens ou modernes, même les plus civilisés, s'étaient contentés du *vrai soleil* et du *temps vrai.* Cela prouve qu'on pouvait assez bien vivre de bon accord avec ce vieux soleil. Votre fameuse innovation d'un *soleil imaginaire* et du *temps moyen* était-elle donc si nécessaire? Les Romains, par exemple, qui étaient des gens assez cultivés, ont fait, ce me semble, d'assez grandes choses avec le *temps vrai.*

— Les Romains, Monsieur, ne savaient jamais l'heure exacte. Ils en jugeaient, à peu près comme nos bergers, à vue de ciel. Ce n'est que trois cents ans avant notre ère qu'ils ont fait usage de cadrans solaires, et les cadrans solaires ne sont pas des instruments de précision: ils n'indiquent l'heure qu'en gros. Supposons qu'un citoyen romain eût le désir de savoir l'heure à peu près vraie. Que pouvait-il faire? Il allait ou envoyait un esclave sur une place publique pour y consulter le cadran solaire. La grande horloge de l'Hôtel de ville des Romains, c'était, comme vous le savez (en vérité je n'en savais rien), le cadran du Forum, qu'un certain Valérius Messala avait rapporté de Catane, en l'an 276 avant Jésus-Christ. Imaginez notre noble Romain ou son esclave faisant un quart de lieue pour aller vérifier sur quelle ligne du cadran s'était projetée l'ombre de la tige. De retour au logis, qu'avait-il? Rien qu'une heure approximative; et, en outre, quel moyen avait-il eu de compter les minutes pendant le trajet? Puis, les jours où le soleil restait voilé, à quoi servaient les cadrans? Vous me répondrez qu'on avait les clepsydres, les sabliers. Ah! quelles horloges, Monsieur! mieux valent encore vos cinq pendules et vos sept montres avec tout leur désordre! Les

citoyens des rives du Tibre pouvaient soutenir qu'il était la vingtième heure, au même instant où ceux qui habitaient près du Colisée auraient affirmé qu'elle était déjà bien loin. Et on se serait ri du préteur, s'il avait cru devoir faire intervenir son autorité pour donner raison soit aux uns, soit aux autres.

J'ai la très mauvaise habitude de ne pas consentir facilement à me reconnaître battu dans les discussions; aussi, quoique je sois fort ami du progrès, je fus assez satisfait de trouver encore à faire cette riposte :

— Un désaccord d'une demi-heure pourrait être, en effet, de conséquence, à Paris surtout, où nous « brûlons la vie. » Mais si l'on n'est ordinairement exposé à ne différer sous la règle du soleil vrai que de deux ou trois minutes par jour, où était l'immense utilité de tant de calculs pour arriver à un *temps moyen* dont il faut aujourd'hui, selon vous, nous servir tous, bon gré mal gré, sans y rien comprendre. Car, à moins d'étudier la *Connaissance des temps*, il faut en croire les astronomes sur parole. N'est-ce point là par trop de raffinement?

— Vous oubliez, Monsieur, qu'avec le vrai temps la différence à midi est quelquefois de quinze à seize minutes. L'inconvénient qu'il y aurait eu à rester dans cet ancien système est beaucoup plus grave que vous ne paraissez l'imaginer. Ne parlons pas de l'extrême précision devenue nécessaire à beaucoup d'observations scientifiques. Mais admettez, par exemple, que nous ne soyons pas aujourd'hui en possession d'un moyen de régler avec une certitude rigoureuse, quels que soient le temps et la distance, les horloges employées dans les diverses stations d'une même ligne de chemin de fer. Réfléchissez, Monsieur, aux dangers dont pourrait être la cause une différence de quinze minutes!

Il me vint en ce moment à l'esprit mille pensées que j'aurais voulu être capable de bien exprimer. N'est-il pas merveilleux de voir ces secours que les différents progrès se prêtent à certains moments, de manière à rendre praticables les inventions qui paraissaient d'abord les plus extraordinaires! Il fallait, pour la sûreté de nos voyages sur les chemins de fer, un nouveau soleil, et nous en avons trouvé un précisément quinze ou vingt ans à l'avance.

Pendant tout ce temps, l'horloger avait réussi à faire marcher d'un même pas les cinq pendules et quatre ou cinq des sept montres. Il n'avait trouvé en somme de lésions graves qu'à la petite montre à boîte émaillée. Je le priai de l'emporter chez lui.

La semaine suivante, il est revenu me la rendre, « en parfait état de santé, » me dit-il en souriant, « aussi parfaite que peut l'être du moins un joujou aussi petit et aussi plat. Les pièces y sont trop faibles, et ne sauraient fonctionner à l'aise en si peu d'espace. »

A la bonne heure! Cette même petite montre avait couru une aventure assez dangereuse au commencement de notre mariage. Je l'avais confiée à un horloger de la rue *** que j'habitais. Je crois qu'il est bon d'employer autant que possible ses voisins, et les moins riches de préférence aux autres. Cet homme avait la meilleure figure du monde, il était très jovial, et trouvait toujours quelque parole agréable à dire; mais ce n'était pas sa coutume, j'en fis l'expérience, de rendre les montres qu'on lui confiait. Après beaucoup de réclamations et huit mois d'attente, j'arrivai, par un singulier hasard, à la certitude que le petit bijou était au Mont-de-Piété. L'horloger, pauvre mais malhonnête, n'ayant que peu de pratiques, vivait au moyen des dépôts successifs qu'il faisait au Mont-de-Piété des montres qu'on lui donnait à réparer, sauf à les retirer à la dernière extrémité, lorsqu'il était menacé de trop près, en vendant à bas prix quelqu'une de celles de son étalage.

— Et quelles nouvelles, Monsieur, de toutes vos autres horloges, petites ou grandes? me dit mon nouvel horloger. Se sont-elles comportées à votre satisfaction depuis le jour où je les ai visitées?

— Toutes marchent et s'accordent à une ou deux minutes près.

— C'est bien, me dit-il, il ne faut pas vous attendre à un accord plus parfait, surtout entre les montres. Les meilleures ne peuvent pas marquer l'heure avec une précision absolue. Ce n'est rien qu'une différence de quelques secondes, réparties sur les quatre cent trente-deux mille oscillations que fait en un jour le balancier d'une montre.

Il tira sa montre de sa poche pour régler la mienne.

— Notre conversation m'avait donné l'envie, lui dis-je, d'acheter une montre à ancre.

— C'est inutile (1), à moins que vous n'ayez en vue des travaux qui exigent un très grand degré de précision. Celle-ci, tout en n'étant qu'à cylindre, est bonne : voyez, en une semaine, l'écart de votre montre n'a été que de deux minutes. Combien l'avez-vous payée?

— Deux cent soixante-dix francs.

— C'est un peu trop pour une montre à cylindre; mais elle vaut

(1) Il est bon de faire remarquer que ce dialogue remonte à une vingtaine d'années en arrière. (*Réd.*)

deux cent cinquante francs. Vous pouvez vous en servir pour régler les autres, à la condition de la comparer à peu près une fois par semaine aux horloges de la Bourse ou de l'Hôtel de ville, et de la faire nettoyer tous les deux ans. Il faut avoir soin aussi de la monter tous les jours à la même heure, et non pas en plein air ou dans un lieu où il y a de la poussière; ayez soin, de plus, de ne jamais la poser sur un marbre ou tout autre corps froid, Enfin, comme je vous l'ai déjà dit, ne la laissez pas longtemps *à plat*. Prenez garde au carré de votre clef: il doit s'ajuster parfaitement sur celui de votre montre. S'il était possible, on ferait bien de doubler en peau la poche où l'on porte sa montre: le frottement dégage toujours de la toile ou du coton un léger duvet nuisible. Il ne faut pas trop s'inquiéter, du reste, lorsqu'une montre retarde ou avance, pourvu que ce soit d'une manière régulière. On lui fait perdre son écart à l'aide du cadran d'*avance* et *retard*. Il n'y a de mauvaises montres que celles qui sont capricieuses, et qu'on ne peut parvenir à bien régler.

Tout en écoutant ses conseils, je me préparais à faire faire à la grande aiguille de ma montre tout le tour du cadran, pour la mettre d'accord avec celle de l'horloge.

— Il n'y a aucun inconvénient, me dit-il, à faire suivre à l'aiguille le plus court chemin en rétrogradant. La précaution que vous vouliez prendre n'est nécessaire que pour les pendules, dont vous vous exposeriez autrement à déranger la sonnerie.

Il visita les cinq pendules; je lui fis observer que celle d'*Alexandre* allait fort mal.

— Il n'y a là, me dit-il, rien qui doive vous surprendre. C'est assurément un assez joli sujet que votre Alexandre, mais je ne vois pas une seule de ces figures assises ou couchées sur de petits socles sans un peu d'irritation contre ceux qui en ont introduit la mode; ce n'est bon qu'à regarder, et il ne faut pas compter que de pareilles machines donneront l'heure.

— Et d'où vient cela?

— Les meilleures pendules d'appartement sont les bornes, les pilastres, les quatre-colonnes, ces espèces de portails tels que votre pendule Louis XIII, ou enfin tout modèle ou cadre dont le socle est plus haut que large. Il est indispensable, en un mot, que la forme soit telle, qu'elle laisse au *pendule* une longueur qui se rapproche le plus possible du pendule à demi-secondes, soit deux cent cinquante millimètres environ à partir du centre de la lentille.

Alexandre se mit à sonner; le timbre ne rendait qu'un son faible

et sourd. L'horloger ouvrit la fenêtre de verre, et, après avoir essayé de tourner la vis, me dit:

— Il n'y a d'autre moyen que de fausser légèrement la tige du marteau pour en corriger l'écartement.

Il me fit observer en même temps que si le pendule a été enlevé, il faut lorsque, pour le remettre en place, on l'accroche à la suspension, introduire la tige entre les dents d'une fourchette, qui est placée dans la même direction verticale.

Il se préparait à me donner un autre enseignement en rectifiant la sonnerie qui venait de frapper l'heure au lieu de la demie; mais je lui montrai que je m'y entendais passablement, en faisant faire prestement un tour entier à la grande aiguille, sans laisser le temps à la sonnerie de fonctionner au passage sur la demie. Je n'avais pas oublié, du reste, non seulement qu'il ne faut pas faire rétrograder une aiguille de pendule, mais que lorsqu'il est nécessaire d'avancer la sonnerie de plusieurs demi-heures, il est essentiel d'arrêter l'aiguille avant la dernière minute de chaque heure ou de chaque demi-heure, et de laisser au marteau le temps de frapper sur le timbre le nombre de coups nécessaire.

Tout ce que j'avais appris de cet obligeant horloger me mit en goût de m'instruire un peu plus sur le mécanisme des pendules et des montres.

Un jour, passant devant sa porte, je cédai au désir d'entrer et de m'asseoir près de lui. Je le priai de m'expliquer certains mots qu'il avait employés chez moi, et que j'avais laissé passer sans m'être bien rendu compte de leur véritable sens. Ma confiance parut lui faire plaisir, et il s'empressa de répondre aux diverses questions que je lui adressais. C'est de lui que je reçus d'intéressants renseignements sur le pendule, le balancier, le spiral, les échappements à ancre et à cylindre, etc., etc.

Tels sont, me dit en finissant l'horloger, les principes généraux sur lesquels repose l'horlogerie destinée à l'usage civil. L'astronomie, la physique et la marine exigent des instruments plus parfaits; mais c'est un tout autre sujet, sur lequel, si cela vous plaît, nous pourrons revenir un autre jour.

(D'après le *Magasin pittoresque.*)

---

## Renseignements commerciaux

ALLEMAGNE. *Droits d'entrée sur l'horlogerie.* — D'après un projet d'arrêté soumis au Reichstag allemand, les droits d'entrée sur certaines marchandises seraient élevés dans une assez forte proportion. Les montres et boîtes de montres, qui payaient jusqu'à présent un droit calculé sur le poids à raison de 600 marks par 100 kilog., seraient réparties dans les quatre catégories suivantes et payeraient le droit par pièce, savoir : *a)* montres en boîtes d'or ou en boîtes dorées, 3 marks; *b)* montres dans d'autres boîtes et mouvements sans boîtes, 1,50 mark; *c)* boîtes de montres d'or ou dorées sans mouvement, 1,50 mark ; *d)* autres boîtes sans mouvement, 0,50 mark.

Ces modifications ne pourront d'ailleurs affecter la Suisse qu'à dater du 30 juin 1886, le traité de commerce intervenu entre elle et l'Allemagne ne prenant fin qu'à cette époque.

D'après le rapport à l'appui des augmentations proposées, la valeur des montres finies qui passent par la douane allemande atteint actuellement le chiffre de *neuf millions de marks par an.*

AUSTRALIE. *Recommandations diverses.* — Pour faire des affaires avec l'Australie, il faut suivre exactement la commande. L'expéditeur ne doit pas suivre son goût, mais se conformer à celui du client ; le moindre changement peut être cause que l'article envoyé ne plaise pas. L'emballage doit être l'objet de soins tout particuliers : un emballage qui peut être suffisant en Europe est défectueux quand il s'agit de régions équatoriales et de longues traversées. L'oubli de cette précaution fait que beaucoup d'articles arrivent détériorés et ne se vendent plus ou ne s'écoulent qu'à perte. Des montres sont parvenues à moitié brisées. Il faut également expédier immédiatement les commandes : elles ne sont faites que par nécessité et non à l'avance, et elles sont attendues avec impatience. *(Export.)*

ESPAGNE. *Crédits.* — Il est une recommandation qui s'impose aux industriels suisses qui veulent entrer en relation avec l'Espagne, c'est de ne faire de *crédit sous aucun prétexte,* aussi longtemps qu'ils ne se sont pas renseignés sérieusement, auprès d'une source de confiance, sur la maison avec laquelle ils se proposent de traiter. On signale de nouveau dans ce moment l'existence sur cette place d'un grand nombre de maisons exploitées par des chevaliers d'industrie, pour lesquels, naturellement, tous les articles sont bons, et qui, malgré tous les avertissements possibles, trouvent toujours des fabricants crédules qui deviennent leurs victimes. (*Extrait du rapport de M. Juan Hohl, consul suisse à Barcelone.*)

ETATS-UNIS DE L'AMÉRIQUE DU NORD. *Horlogerie.* — La demande pour la montre suisse a été un peu moins importante en 1883 que pendant les années précédentes. On a vendu moins de cette horlogerie dont l'extra bon

marché est le principal attrait, et davantage des bonnes qualités et des marques bien connues.

Le marché américain est vaste et la consommation augmente chaque année, mais les fabriques indigènes y suppléent pour plus des deux tiers, soit par une production de 800,000 montres contre une importation (en 1882) de moins de 400,000. Dans ce calcul, je ne comprends pas la montre Waterbury, qui se vend doll. 2.40, et qui entre dans la production à raison de 1100 pièces par jour.

L'exportation suisse pour les Etats-Unis, qui était tombée en 1875 à trois ou quatre millions de francs, s'est relevée quelques années plus tard à 13,000,000 de francs, en changeant de nature, puisque, au lieu de montres complètes, on expédie aujourd'hui principalement des mouvements qui s'adaptent aux boîtes d'or ou d'argent fabriquées dans ce pays. Les Etats-Unis de l'Amérique du Nord, avec leurs 50 millions d'habitants et 10 % d'augmentation annuelle de population, seront longtemps encore un marché pour l'horlogerie suisse. Toutefois il est bon de constater que les sept fabriques américaines peuvent produire plus que les 800,000 montres qu'elles jettent chaque année sur le marché, et qu'avec le temps, il s'en établira d'autres: l'industrie horlogère ici est loin d'avoir atteint l'importance qu'elle aura un jour.

Les fabricants américains ont pour eux: 1° la disposition de capitaux considérables et la force qui réside dans les sociétés anonymes par actions; 2° l'appui de l'intermédiaire appelé ici « Jobber », que l'on protège par la garantie d'un bénéfice fixe et certain sur le détaillant; 3° leur méthode unique de réclame qui fait du public leur meilleur auxiliaire.

Nos fabricants suisses ont en leur faveur une immense variété de genres, une supériorité incontestable (à prix égaux malgré la protection et les droits excessifs qu'ils acquittent) pour l'horlogerie de précision, la montre fine en général et la petite montre.

Il s'est opéré un changement favorable dans l'opinion publique qui, aprè l'exposition de Philadelphie en 1876, par suite de réclames exagérées, avait en pauvre estime notre horlogerie suisse. On reconnaît maintenant que les machines ne suffisent pas, si parfaites qu'elles soient, et que la main-d'œuvre de nos bons ouvriers suisses est indispensable à la fabrication d'une montre supérieure.

Les principales fabriques américaines sont:

1° La « Waltham » avec 2500 ouvriers produisant 1000 pièces complètes par jour; 2° L'Elgin National Watch C°, qui fournit 850 pièces par jour, et cinq ou six autres fabriques de moindre importance. Plusieurs d'elles se préparent à livrer une montre métal remontoir ancre au prix de doll. 2 à 3, et leur but principal est d'expulser la concurrence étrangère.

Nous pouvons lutter avantageusement, suivant l'état plus ou moins prospère des affaires en général, par la bienfacture de nos mouvements, le bon goût, l'élégance de forme de nos boîtes, et surtout en maintenant

la bonne réputation qui s'attache à tant de noms, connus et à faire connaître, de fabricants suisses qui ne sacrifient pas la qualité au prétendu bon marché.

A Chicago, centre des affaires de l'Ouest, l'importance des comptoirs d'horlogerie n'est égalée nulle part. Là, les marchands sont tous les agents dévoués des fabriques américaines, et si l'article suisse bon marché s'y vend encore, c'est surtout parce que ces dernières ne peuvent ou ne veulent pas fournir en quantités suffisantes le mouvement bon marché, qui cependant fait prime sur les prix autrement invariables des fabriques américaines.

Les boîtes de montres sont faites ici à l'avance par quelques grands ateliers outillés avec un grand luxe de machines, et la Suisse ne peut absolument plus concourir en face d'un droit de 25 % sur l'or et l'argent employé à leur fabrication. New-York, Cincinnati, Chicago, Brooklyn ont des établissements qui occupent des milliers d'ouvriers; une seule maison, dans cette dernière ville, produit 1000 boîtes d'argent par jour.

*Par cet exposé de la situation, j'ai pour but de prémunir nos fabricants suisses contre une production outrée des montres venant directement en concurrence avec l'article américain, qui, livré en quantités modérées jusqu'ici, peut d'un jour à l'autre prendre la place de nos importations similaires. Du reste, toute maison suisse importante a ses représentants aux Etats-Unis, et pour ne pas faire fausse route, il convient de les consulter et de suivre leurs indications.*

*Boîtes à musique.* — Il y a eu une augmentation sensible dans les importations de Sainte-Croix et de Genève pour cet article, qui semble reprendre faveur et n'a pas de concurrence sérieuse ici.

*Bijouterie de Genève.* — A peu près exclue de ce marché par suite des droits protecteurs. Cette industrie, traitée sur une très grande échelle aux Etats-Unis, souffre dans ce moment d'une production qui dépasse de beaucoup les besoins de la consommation. Les caprices de la mode, très changeante dans ce pays, ont eu une influence défavorable sur l'écoulement de la bijouterie fine, en 1883. Il est impossible de prévoir s'il y aura des changements au tarif des droits d'entrée pour les industries que je viens de citer. Elles n'auraient certes pas besoin de protection et progresseraient tellement, si la concurrence les y forçait, qu'il vaut peut-être mieux pour leurs compétiteurs suisses continuer la lutte sur le terrain désavantageux actuel. (*Extrait du rapport de M. J.-Eug. Robert, vice-consul suisse à New-York.*)

ITALIE. *Horlogerie.* — Le commerce d'horlogerie en Lombardie est presque exclusivement entre les mains de négociants suisses, dont plusieurs sont établis sur cette place.

On ne rencontre du reste que la montre suisse dans ces provinces, et pour les raisons énoncées plus loin, il n'y a pas à craindre que les produits français, anglais ou américains viennent nous disputer le terrain. Notre marché est

encombré de produits d'une qualité très ordinaire, parfois même mauvaise; aussi les prix ont-ils atteint la limite extrême du bon marché, et le placement de la montre soignée devient-il de plus en plus difficile. La principale cause de cet état de choses est la surproduction que l'on constate depuis quelques années dans cette branche.

Elle a pour résultat immédiat de rendre les affaires scabreuses; aussi, pour en faire, faut-il les forcer. Les conditions économiques de la Lombardie n'encouragent nullement à se lancer dans des spéculations sur cet article, que la proximité de la frontière a trop fait connaître. Il faut désormais se résigner à voir les produits de cette riche industrie nationale être traités comme des articles quelconques, depuis surtout que des négociants vont offrir la montre à n'importe qui, au lieu de se contenter, comme autrefois, de servir l'horloger et l'orfèvre, seuls au courant du commerce.

Le remontoir, tant en or qu'en argent et en métal, s'est substitué à la pièce à clef, qui tend peup à eu à disparaître presque complètement du marché.

Il est impossible de donner des chiffres, même approximatifs, sur la consommation des montres suisses en Lombardie, attendu qu'une statistique de douane ne peut être consultée à cet égard; mais je ne pense pas que l'importation soit inférieure à 200,000 pièces.

Je crois de toute nécessité de rappeler ici, de rechef et d'une manière toute particulière, les avis donnés à nos fabricants et négociants d'horlogerie dans mes précédents rapports. Je répète donc que, pour ne pas s'exposer à des pertes souvent considérables, ils ne devraient pas accorder trop facilement des crédits à certains chevaliers d'industrie établis à Milan. Généralement, ce n'est qu'*après* avoir livré la marchandise qu'on s'adresse au consulat pour avoir des renseignements sur ces filous. *(Extrait du rapport du consul suisse à Milan.)*

JAPON. *Horlogerie.* — Un des articles les plus importants pour la Suisse est l'horlogerie, la presque totalité des montres venant de notre pays. L'importation des montres à Yokohama s'est élevée, en 1883, à environ 21,000 pièces, représentant une valeur d'à peu près doll. 145,000, et, en 1882, à environ 30,000 pièces, valant approximativement doll. 177,000. La vente de cet article a été languissante et exceptionnellement difficile; les approvisionnements de marchandises invendues étaient encore considérables à la fin de l'année. Par suite de la situation défavorable du marché en général, la demande s'est limitée presque exclusivement aux montres en argent à bon marché, et spécialement aux grands calibres de 19 à 21 lignes. Une particularité de ce marché est qu'il préfère encore les montres à clef. (*Extrait du rapport de M. A. Wolff, consul général suisse à Yokohama.*)

PORTUGAL. *Protection des marques de fabrique.* — La loi portugaise sur la matière contient les dispositions suivantes concernant les étrangers:

Les étrangers, dont l'industrie ou le commerce est exploité hors du Por-

tugal, doivent jouir dans le royaume des mêmes droits et garanties que la législation de leur pays accorde aux sujets portugais.

Les produits d'origine étrangère qui portent à leur entrée en Portugal une marque portugaise, — consistant soit dans le nom ou la raison de commerce d'un industriel ou d'un commerçant établi dans le pays, ou dans le nom et la raison de commerce d'une maison de commerce ou d'une industrie qui y a son siège, ou encore dans l'indication d'une localité quelconque située dans le royaume, — doivent être saisis, dès leur entrée, dans tous les bureaux de douane du pays.

La saisie doit être ordonnée par le directeur du bureau de douane par lequel ces marchandises sont importées; le même directeur doit dresser procès-verbal de la saisie et le faire parvenir au procureur royal que cela concerne, en vue de l'action juridique à intenter à ce sujet.

Les dispositions de l'alinéa précédent tombent sur la présentation d'un document authentique ou légalisé, prouvant que l'emploi de la marque, du nom ou de la raison de commerce trouvés sur les produits de provenance étrangère a été approuvé par l'intéressé.

RUSSIE. *Horlogerie et bijouterie.* — Nos fabricants d'horlogerie continuent à être, on peut le dire, à peu d'exceptions près, les seuls fournisseurs pour la Russie. La Sibérie, même la Chine, sont fournies de nos montres par les marchands de Saint-Pétersbourg. La fabrique russe, qui s'était établie en notre ville il y a quelques années, a complètement liquidé, et les droits d'entrée n'ont pas varié.

Si la demande des montres de luxe a peut-être un peu diminué, par contre la montre métal bon marché s'écoule en grande quantité chez les soldats, les conducteurs de chemins de fer, les ouvriers de métiers, etc.; mais il faudrait trouver pour la boîte un métal qui ne se noircisse pas au toucher, comme c'est le cas avec les boîtes actuelles en nickel.

En bijouterie et orfèvrerie, il n'y a presque rien à faire pour la Suisse, du moins dans la partie du nord et du centre de l'empire.

C'est ici la place de recommander aux fabricants suisses qui sont appelés à traiter pour la première fois des affaires en Russie, de bien se renseigner auprès du consulat ou de personnes de confiance sur la valeur de la maison ou de la personne à laquelle ils ont à envoyer des marchandises, payables soit à vue, soit à terme. Il m'est arrivé qu'on s'est heureusement adressé à mon consulat pour demander des renseignements sur des maisons de commerce inconnues ici, et qui n'existaient que sous forme d'en-têtes de lettres, pour correspondre avec des maisons étrangères de la confiance desquelles on cherchait à abuser.

Ici les procès sont longs et chers, et les escrocs savent bien prendre leurs précautions afin d'avoir une excuse en cas de poursuite. Nos négociants suisses ne sauraient être trop prudents dans le choix de leurs agents. Ceci m'amène à leur donner un conseil pour les ventes qu'ils peuvent faire et

livrer à crédit, en Suisse, à des négociants ou particuliers russes qui leur sont inconnus : *c'est de faire reconnaître et signer la facture de la marchandise livrée,* car, en cas de non-payement, c'est le meilleur titre, pour ne pas dire le seul, après la lettre de change, avec lequel on puisse poursuivre activement ou intervenir sans courir la chance d'une opposition dans une liquidation ou dans une succession.

On comprendra l'importance d'une telle recommandation pour poursuivre un débiteur demeurant en Russie, quand on saura que l'exécution d'un jugement, rendu par un tribunal suisse contre un sujet russe pour dettes contractées pendant son séjour en Suisse, n'est pas obligatoire pour les tribunaux russes, le Sénat ayant décidé dernièrement de ne rendre exécutoires que les jugements rendus par les tribunaux d'un pays ayant une convention avec la Russie, et qui stipulerait que les jugements seront réciproquement exécutés; or il n'y a pas de convention semblable avec la Suisse. *(Extrait du rapport de M. Eug. Dupont, consul général suisse à Saint-Pétersbourg.)*

---

## Procédés d'atelier

Nouveau procédé de nickelage du zinc — Le nickelage par l'électricité des objets en zinc a présenté jusqu'à présent certaines difficultés que l'on ne rencontre pas avec le cuivre, le bronze ou le fer ; mais, par le nouveau procédé de M. H. Meidinger, l'opération devient assez simple.

Il suffit, avant de placer le zinc dans le bain de nickel, de l'amalgamer légèrement en le plongeant dans une solution de chlorure ou de nitrate de mercure acidulée par l'acide sulfurique ou l'acide chlorhydrique. La valeur de l'amalgamation dépend naturellement du temps que dure cette immersion, et ce temps ne peut être déterminé que par l'expérience; il faut cependant avoir soin de ne pas trop prolonger cette action, sans quoi le métal devient cassant.

Lorsque le zinc n'est pas amalgamé, il faut employer un courant électrique assez énergique pour déposer le nickel dans de bonnes conditions. Le procédé de M. Meidinger donne, au contraire, de très bons résultats avec un faible courant. Pour le maillechort, l'amalgamation facilite aussi le nickelage.

*(Monde de la science et de l'industrie).*

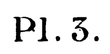
Vernis préservant de la rouille les objets en fer et en acier. — Voici, en réponse à plusieurs demandes qui nous ont été adressées, un procédé indiqué par le *Petit Journal :*

On mélange de la litharge avec le double de son poids de talc, et l'on incorpore ce mélange, par trituration, dans de l'huile de lin, de manière à obtenir une pâte épaisse; on étend ensuite d'essence de térébenthine, jusqu'à fluidité convenable.

Le métal, bien nettoyé et parfaitement débarrassé de toute trace de rouille, est revêtu de deux ou trois couches de cet enduit, séchées l'une après l'autre.

Il n'y a plus à craindre de voir la rouille se montrer de nouveau.

596 — Genève. Imprimerie L.-E. Privat, rue de la Bourse, 10



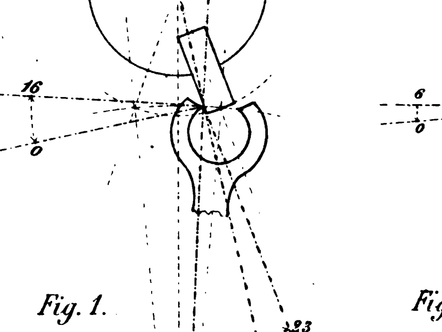




Fig. 1.

6
0
13
7
0

Fig. 2.

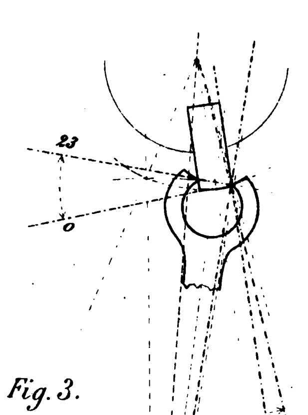



Fig. 3.

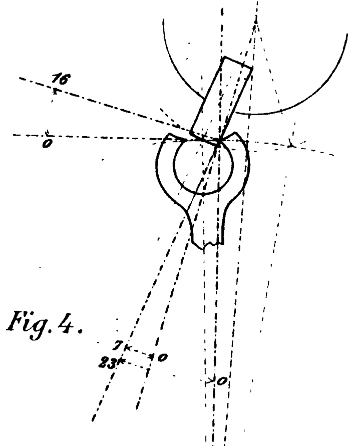



Fig. 4.

Lith. Brumm Knecht Genève.

Neuvième Année. N° 2. Août 1884

# JOURNAL SUISSE D'HORLOGERIE

REVUE HORLOGÈRE UNIVERSELLE

PARAISSANT TOUS LES MOIS



## Etude sur les fourchettes d'ancre et leurs boutons

par M. F. BALAVOINE, fabricant d'échappements à ancre simplifiés

(1er *article*)

Les études que j'ai faites dans le but de simplifier l'échappement à ancre, m'ont conduit à examiner de près les frottements de la fourchette et du bouton de dégagement du balancier. Le résultat de cet examen fut que j'adoptai, pour mon *échappement à ancre simplifié*, le bouton horizontal droit à forme rectangulaire, les fonctions de ce bouton étant bien supérieures et les frottements plus avantageux que ceux que l'on obtient par l'emploi des boutons triangulaires, ovales ou ronds.

En février 1883, j'ai eu l'honneur d'exposer, dans une séance de la Section d'horlogerie de la Classe d'industrie de la Société des Arts à Genève, les raisons à l'appui de cette préférence, et je viens maintenant en faire part aux lecteurs du *Journal suisse d'Horlogerie*, en leur donnant le résumé de cette séance, accompagné de planches explicatives (voir pl. II).

Les planches 1 & 2 représentent des fourchettes d'ancre ayant

les formes de coches les plus usitées actuellement dans la fabrication de la montre de poche.

La planche 3 représente une fourchette d'ancre à coche ronde pour bouton horizontal droit.

Ces trois planches contiennent chacune quatre figures.

Les figures 1 & 2 représentent le commencement et la fin du dégagement, les figures 3 & 4 le commencement et la fin de la levée.

J'ai choisi ces quatre points de contact parce que, en les comparant les uns avec les autres, j'obtiens leurs valeurs relatives, et avec les valeurs des commencements et des fins des dégagements et des levées, je peux juger d'une manière certaine des valeurs relatives des fonctions totales.

Dans toutes ces figures, les fourchettes et les plateaux sont construits avec les mêmes rayons respectifs; le vide de la fourchette et la largeur du bouton sont aussi les mêmes.

Le balancier lève 40°, la fourchette 10°, et le dégagement est supposé de 2°.

Pour comparer plus facilement ces divers systèmes, toutes les puissances seront de même valeur, soit 90 unités de force.

La planche I représente, comme je l'ai dit, la fourchette à coche droite, peu usitée maintenant; mais comme souvent les coches à queue d'aigle se rapprochent beaucoup de cette forme, j'ai trouvé bon de l'examiner aussi, afin d'avoir deux points de comparaison pour la forme des fourchettes ordinaires.

Au commencement du dégagement (fig. 1), le bouton, qui est triangulaire, fait ici l'office de puissance; la force par son angle s'applique en un point, et pour qu'elle soit complètement transmise, il faudrait qu'au moment où le bouton rencontre la résistance, soit le côté de la coche de la fourchette, ce contact eût lieu sur la ligne des centres; mais le dessin de cette fonction nous montre que les deux perpendiculaires élevées par le point de contact *A* aux extrémités des deux rayons de puissance et de résistance, au lieu de faire une seule et même ligne, forment entre elles un angle de 16°; donc le bouton transmet sa force avec 16 unités de perte. De plus, le bouton agit sur une surface dont la direction ne vise pas le centre de rotation de la fourchette, mais fait un angle de 1° ½ avec une ligne tirée par ce centre; comme cet angle est dans un sens contraire au frottement rentrant, il atténue ce dernier et facilite le glissement.

La figure 2 représente la fin du dégagement. Elle nous montre

que la puissance perd moins à la transmission de sa force; car l'angle formé par les deux lignes perpendiculaires au point de contact n'est plus que de 6°, sans changement pour la facilité indiquée dans la figure 1 concernant le frottement rentrant.

La figure 3 représente le commencement de la levée. Ici la puissance change de place, la fourchette devient puissance et le bouton résistance; ici encore le contact se fait par un point seulement. A l'entrée en prise, la perte de transmission de force est très grande: les deux lignes perpendiculaires, menées à l'extrémité des deux rayons par le point de contact, nous signalent un angle représentant 23 unités de perte de force. Cette perte, pendant la fonction, diminue rapidement pour atteindre son minimum en traversant la ligne des centres, et augmente de nouveau pour atteindre à la fin de la levée la perte de 16 unités de force, ainsi que la figure 4 nous le démontre.

Il faut remarquer (fig. 4) que, pendant la fonction de la levée, la forme de la coche a ici une grande influence, car les côtés de la coche forment chacun un angle de 1° 1/2 avec la ligne tirée au centre de l'ancre. Cette influence peut se diviser en deux périodes:

1° Avant d'arriver sur la ligne des centres, le côté de la coche qui fonctionne, ne visant pas le centre de l'ancre, facilite beaucoup la levée, parce que le frottement de cette dernière est un frottement rentrant.

2° Après avoir quitté la ligne des centres, le contact du bouton étant à frottement sortant, il est obligé dans la fonction de remonter contre le côté de la coche, et comme nous savons que ce côté est incliné de 1° 1/2 sur la ligne tirée du centre de l'ancre, il est facile de comprendre qu'il forme une espèce de crochet derrière le bouton, gênant par ce fait beaucoup la levée.

La planche II représente une fourchette à coche, forme queue d'aigle; cette forme est la copie des fourchettes usitées dans les bons échappements à ancre.

Du premier coup d'œil, nous voyons par les figures 1, 2, 3 & 4 que les pertes faites par les puissances, soit au commencement, soit à la fin du dégagement et de la levée, sont les mêmes que pour la fourchette à coche droite, soit 16 & 6, ainsi que 23 & 16.

Les fonctions de cette fourchette ne diffèrent donc pas de celles de la fourchette à coche droite, sauf pour la direction des côtés de la coche, qui font un angle de 20° avec la ligne tirée au centre de rotation de la fourchette. Au dégagement, cette direction constitue une

grande facilité, car elle annule presque complètement le frottement rentrant.

A la levée, cet avantage devient un grave défaut, surtout pendant la seconde période, depuis la ligne des centres, car le côté de la coche forme un véritable crochet de 20° et transforme le frottement sortant en frottement rentrant; je démontrerai cette transformation plus loin.

La planche III représente une forme de fourchette et de bouton qui est encore peu usitée, mais à laquelle appartient l'avenir.

Le bouton horizontal droit et la fourchette à coche ronde, avec angles de frottement aigu, ne diffèrent pas, comme il est facile de le voir par les figures 1, 2, 3 & 4, des autres fourchettes comme transmissions de forces.

Le commencement et la fin du dégagement nous donnent des pertes de forces identiques, soit 16 & 6; il en est de même de la levée, dont les pertes de forces se chiffrent par 23 & 16.

Cette transmission de forces ne diffère donc pas des autres fourchettes, sauf pourtant par le fait que le bouton étant à côté droit, le côté du bouton fait un angle de 7° avec la ligne tirée par le centre de son axe; pendant le dégagement, cet angle augmente un peu le frottement rentrant, mais comme, avec cette forme de fourchette, la puissance augmente à mesure que le dégagement se produit, cette erreur est de beaucoup atténuée. Il y a un moyen d'annuler cette augmentation de frottement rentrant provenant de la direction du côté droit du bouton; pour cela, il faut employer un bouton à côtés de fonctionnement visant le centre de l'axe du balancier.

Pendant la levée, le bouton présente son côté toujours avec cet angle de direction de 7°; aussi, depuis la ligne des centres, nous avons un véritable frottement sortant qui est rendu encore plus faciel par cette direction de 7°.

En résumé, quels que soient la fourchette et le bouton que l'on choisisse, les grands effets seront les mêmes. Partout les pertes de force sont égales (16-6 & 23-16), et il n'y aura de différence que dans les petits effets, s'il m'est permis de parler ainsi.

La fourchette à coche droite a le dégagement moins facile que celle à queue d'aigle, mais cette dernière a la levée bien plus défectueuse; aussi voit-on plus de fourchettes à queue d'aigle piquées que de celles dites droites (pl. I & II).

La fourchette pour le bouton horizontal a le dégagement un peu plus laborieux que les deux précédentes; mais elle a un immense

avantage du côté de la levée, cette dernière ayant des frottements parfaitement réguliers. Ajoutons à cela que jamais il ne peut y avoir de fourchettes piquées, car si le coin de fonctionnement de la fourchette subit une usure, cette usure sera exactement dans la forme nécessaire pour faire un arrondi répondant théoriquement aux exigences de l'engrenage.

En un mot, le bouton horizontal avec la coche ronde constitue un véritable engrenage direct et théorique, tandis que la transmission à bouton triangulaire, ovale ou rond et à coche droite ou en queue d'aigle, constitue un genre d'engrenage à frottements antithéoriques et fonctions anormales, complications qui, évidemment, ne peuvent que nuire, par leurs caractères et leurs difficultés d'exécution, à un résultat précis. *(A suivre).*

---

## Compte rendu du septième concours de chronomètres de marine

ouvert par l'Amirauté allemande à l'Observatoire maritime de Hambourg pendant l'hiver 1883-84

M. le Dr G. Rümker, directeur de l'Observatoire maritime de Hambourg, vient de publier le rapport sur le concours de chronomètres qui a eu lieu à cet observatoire, du 5 octobre 1883 au 2 avril 1884. Les conditions ont été les mêmes qu'aux précédents concours, et 28 chronomètres, tous fabriqués en Allemagne, ont été déposés. Les températures auxquelles ils ont été exposés ont été de 5° à 30° variant de 5° à chaque décade; mais, en raison de la douceur extraordinaire de l'hiver, les températures basses n'ont pas pu être rigoureusement atteintes; le minimum a été 5°4, et la température moyenne des trente jours pendant lesquels ce degré de froid aurait dû être maintenu a été par décade: 6,6; 7,4 & 7,5. La différence n'est pas assez grande pour que la direction ait jugé nécessaire de recourir à d'autres moyens. Les oscillations du chronomètre dans une décade n'ont dépassé 1°5 que dans les températures minimum.

Les tableaux ont été composés comme d'habitude. La colonne *A* donne la différence entre la plus grande et la plus petite marche de décade, la colonne *B* la plus grande différence de marche entre deux décades consécutives. Les chronomètres sont classés de telle sorte que le n° 1 est donné à celui pour lequel le chiffre $A + 2B$ est le moindre, les numéros suivant à mesure que ce chiffre augmente.

Les résultats ont été satisfaisants pour la grande majorité des pièces déposées, et les n$^{os}$ 1 à 18 sont tous très bons. Les trois premiers, tous fabriqués par M. Ehrlich, à Bremerhaven, sont exceptionnellement distingués, et quoique leur perfection ne soit pas tout à fait égale à celle du chronomètre Mathias Petersen déposé l'année dernière, leurs marches sont de celles qu'on rencontre très rarement dans les chronomètres. Les n$^{os}$ 4 à 7 sont presque aussi parfaits, et les n$^{os}$ 8 à 12 doivent aussi être comptés comme *excellents*. Pour les n$^{os}$ 9 & 10, il semble qu'une accélération existant encore a dû exercer une influence réelle sur le résultat, tandis que la compensation du n° 11 n'est pas complètement réussie.

Les n$^{os}$ 12 à 18 sont encore *très bons*. Pour la plus grande partie de ces pièces, on retrouve la circonstance qu'on soumet souvent aux épreuves des chronomètres beaucoup trop neufs, en sorte que leur accélération occasionne sur le chiffre $A + 2B$ un accroissement trop considérable.

Les chronomètres n$^{os}$ 18 à 24 sont assez bons pour pouvoir être employés avec avantage dans la navigation, quoiqu'on puisse y voir déjà quelques erreurs de compensation qui ne sont pas tout à fait sans importance. Aux n$^{os}$ 25 & 26, on a adapté un système de compensation auxiliaire, cause évidente de l'infériorité du rang auquel ces pièces sont descendues dans le tableau. Cela se voit surtout au n° 26 pour lequel, entre les décades 9 & 10, sans qu'il y ait eu un changement notable de température, on aperçoit un grand saut qui ne peut s'expliquer que par la mise en action momentanée de la compensation auxiliaire.

Les n$^{os}$ 27 & 28 sont des instruments qui, avant le moment de leur dépôt, n'ont pas été soumis à une revision suffisante, et ont, par conséquent, des défauts divers.

Quoique le nombre des chronomètres déposés ait été inférieur à celui de l'année passée, on peut dire que, pour ce qui concerne la qualité, ce septième concours est certainement équivalent aux précédents. Si des résultats extraordinaires n'ont pas été atteints cette année comme la dernière, le nombre des pièces excellentes s'est encore accru. C'est un signe que l'industrie des chronomètres continue à maintenir son rang en Allemagne.

Les concours de l'Observatoire maritime impérial contribuent pour une bonne part à ce résultat, parce qu'ils permettent aux fabricants d'éprouver leurs instruments suivant des principes uniformes, et de pouvoir ensuite y apporter les corrections nécessaires.

## Extrait des tableaux annexés au rapport de M. Rümker

| Classement de Concours | NOM ET DOMICILE DU FABRICANT | Numéro de Fabrication | CONSTRUCTION ET COMPENSATION | A Différence entre la plus grande et la plus petite somme de deux décades | B Différence maximum entre les sommes de deux décades consécutives | A + 2 B |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | SEC. | SEC. | SEC. |
| 1 | W.-G. Ehrlich, Bremerhaven. | 421 | Compensation à bride ........ | 9.4 | 4.5 | 18.4 |
| 2 | W.-G. Ehrlich.............. | 399 | Id. ........ | 12.4 | 4.0 | 20.4 |
| 3 | W.-G. Ehrlich.............. | 415 | Id. ........ | 13.2 | 4.4 | 22.0 |
| 4 | M. Gerlin, Rostock.......... | 999 | Compensation auxiliaire....... | 13.5 | 6.0 | 25.5 |
| 5 | W.-G. Ehrlich.............. | 414 | Id. à bride......... | 18.0 | 5.0 | 28.0 |
| 6 | W. Bröcking, Hambourg .... | 1024 | Nouvlle comp. aux. pr la chaleur | 19.0 | 5.7 | 30.4 |
| 7 | E. Kutter, Stuttgart......... | 32 | Compensation aux. pr la chaleur | 19.8 | 5.7 | 31.2 |
| 8 | Matthias Petersen, Altona.... | 94 | Id. à rétraction ..... | 16.5 | 9.1 | 34.7 |
| 9 | W. Bröcking.............. | 961 | Id. auxiliaire d'Airy . | 20.3 | 7.8 | 35.9 |
| 10 | E. Kutter................. | 24 | Balancier de Heinrich ........ | 23.2 | 6.5 | 36.2 |
| 11 | A. Kittel, Altona............ | 18 | Comp. aux. pr la chaleur & le froid | 21.6 | 7.5 | 36.6 |
| 12 | M. Gerlin................. | 995 | Id. | 18.9 | 8.9 | 36.7 |
| 13 | Matth. Petersen............ | 103 | Balancier à rétraction ........ | 19.9 | 9.1 | 38.1 |
| 14 | Matth. Petersen............ | 104 | Id. ........ | 20.3 | 9.2 | 38.7 |
| 15 | E. Kutter................. | 31 | Compensation aux. pr la chaleur | 25.6 | 7.9 | 41.4 |
| 16 | W.-G. Ehrlich ............ | 410 | Id. à bride ......... | 29.1 | 6.2 | 41.5 |
| 17 | E. Kutter................. | 27 | Compensation aux. pr la chaleur | 20.9 | 10.5 | 41.9 |
| 18 | W. Bröcking............... | 994 | Nouvlle comp. aux. pr la chaleur | 20.4 | 11.4 | 43.2 |
| 19 | W. Bröcking............... | 964 | Compensation auxiliaire d'Airy. | 26.6 | 12.0 | 50.6 |
| 20 | M. Gerlin................. | 997 | Id. auxiliaire ....... | 30.7 | 10.7 | 52.1 |
| 21 | W. Bröcking............... | 1060 | Aucune donnée............. | 34.3 | 9.2 | 52.7 |
| 22 | Matth. Petersen........... | 106 | Balancier à rétraction ........ | 33.9 | 9.7 | 53.3 |
| 23 | E. Kutter................. | 28 | Compensation aux. pr le froid.. | 34.8 | 9.9 | 54.6 |
| 24 | J. Albers, Bremerhaven..... | 110 | Id. ordinaire ....... | 31.0 | 12.3 | 55.6 |
| 25 | A. Kittel.................. | 26 | Comp. aux. pr la chaleur & le froid | 36.9 | 18.7 | 74.3 |
| 26 | W. Bröcking............... | 892 | Id. pr le froid ........ | 36.1 | 24.8 | 85.7 |
| 27 | Erich Petersen, Hambourg... | 14 | Compensation ordinaire....... | 63.5 | 30.7 | 124.9 |
| 28 | Erich Petersen............ | 12 | Id. ....... | 94.6 | 77.5 | 249.6 |

**Vu le grand nombre d'instruments excellents éprouvés dans ce septième concours, ce serait extrêmement encourageant pour les fabricants si, outre les quatre premiers, la marine impériale en achetait un plus grand nombre, en tant que cela répondrait à ses besoins. En première ligne, les nos 6 à 12 seraient bien qualifiés pour cela, car ils n'ont pour ainsi dire pas dépassé le chiffre normal de 35 secondes.**

---

## Du tranchant des outils

par M. le professeur T. Egleston, de l'Ecole des mines de New-York

Fabriquer les outils et les maintenir en bon état, c'est là une des questions les plus importantes qu'un mécanicien ait à résoudre. Dans le but de contribuer en quelque mesure à la solution de ce problème, nous avons rédigé la présente dissertation, qui n'a pas de prétention à l'originalité. La majeure partie des recherches et des observations mentionnées sont tirées des traités de Holzapfel, de Willis, de Babbage, de Naysmith, etc., et des phrases textuelles de ces auteurs seront souvent insérées dans ce travail; mais il n'est pas facile de se procurer leurs ouvrages, et aucun de ces derniers ne renferme tout ce qu'on sait sur ce sujet. J'espère que cette étude excitera quelque intérêt, et contribuera peut-être à résoudre quelqu'un des problèmes difficiles qui, chaque jour, s'imposent aux ouvriers.

Aucun appareil exigeant l'usage d'outils tranchants n'est plus commode, plus rapide ni plus exact que le tour, parce que, sur cet instrument, l'objet travaillé tourne entre deux points fixes, et que l'outil est dirigé, ou par la main, ou par un guide disposé dans ce but. Mais le meilleur tour ne peut faire plus que de placer l'objet à tourner dans la position la plus avantageuse. Quelque bien exécuté et quelque cher qu'il puisse être, le tour n'est qu'une machine bien imparfaite si les outils qu'on y adapte sont, ou mal faits, ou mal appropriés au travail qu'ils doivent exécuter. Leur fonctionnement dépend complètement des angles qu'on leur donne, et de la manière de s'en servir.

Il ne suffit pas au mécanicien d'avoir de bons outils; il est essentiel qu'il connaisse en outre les principes d'après lesquels ils sont construits, et les meilleures méthodes pour les employer. Chaque mécanicien peut faire lui-même ses propres outils, c'est-à-dire qu'il peut les acheter plus ou moins bruts pour les aiguiser suivant l'angle convenable. Les méthodes pour aiguiser s'apprennent ordinairement par une longue expérience, et il est très important de les connaître; mais, dans la pratique, il y a beaucoup d'outils dont la forme a été donnée par le hasard, et peut donc être considérée comme empirique; ces outils pourraient être avantageusement remplacés par d'autres, si

l'on comprenait bien les lois qui doivent régir leur forme. Un bon ouvrier peut se servir d'un outil mal aiguisé, parce que l'expérience lui a montré de quelle manière il doit le tenir pour qu'il puisse couper, c'est-à-dire pour qu'il fasse avec la surface l'angle suivant lequel il doit mordre. Mais c'est une affaire d'adresse, et l'on peut considérer cela plutôt comme un obstacle au progrès, parce qu'il faut une grande expérience pour y arriver, et que peu de personnes sont capables d'acquérir l'adresse nécessaire. L'outil est, ou doit être le serviteur de l'ouvrier, mais, en général, là où l'on emploie des méthodes empiriques, l'outil devient un maître plutôt qu'un auxiliaire.

Quels que soient le but et la forme de l'outil, les bons services qu'il rendra dépendront de la manière suivant laquelle son arête tranchante appuiera contre la surface à travailler. Nous disons *arête,* quand même il y a des outils pointus, parce qu'en examinant la pointe de ces derniers, on voit qu'elle forme ordinairement un tranchant très étroit; ou, si c'est une véritable pointe, on voit que la partie opérante n'est pas la pointe elle-même, mais plutôt une arête à côté de la pointe, et comme les arêtes des outils qu'on fabrique ne sont pas obtuses, l'étude des principes de leur forme sera celle des lois qui régissent les arêtes tranchantes en général, sans avoir égard à une forme ou à un usage spécial d'outil. Tout tranchant est un coin, en sorte que l'étude du biseau ou de l'angle des outils est un chapitre de celle des coins à angles aigus.

Un tranchant peut agir de deux manières sur la surface qu'il attaque : il peut la *couper* ou la *racler*. Il y a encore deux autres manières qui semblent très différentes des deux précédentes, et que tous les mécaniciens connaissent très bien, c'est le *creuser* et le *trembler*. Creuser un objet, ce n'est que le couper plus profondément, et ce n'est que le résultat de l'usage d'un mauvais outil ou du mauvais usage d'un bon outil. Le *trembler* est une variété du raclage. Ces deux effets sont très nuisibles au travail, mais nous ne nous en occuperons pas spécialement, attendu qu'ils ne se présenteront pas si l'on comprend bien les principes du *couper* et du *racler*. L'opération du couper peut être considérée comme celle où l'on force le tranchant à pénétrer dans la matière, tandis que, dans le raclage, il ne faut pas qu'il pénètre. Nous nous occuperons surtout des principes suivant lesquels on force l'outil à pénétrer.

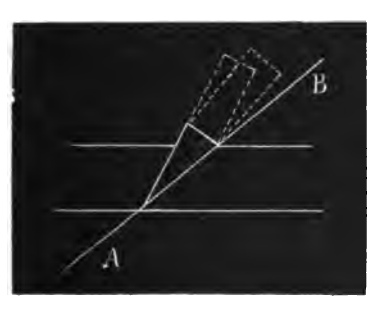



*Fig. 1*

Comme nous l'avons déjà dit, une arête tranchante est un coin dont la face agissante est façonnée suivant un angle tel qu'il puisse pénétrer dans la substance sur laquelle on travaille, moyennant qu'une force soit exercée sur l'outil. La résistance comparative qu'éprouve une face de l'outil, si l'on ne tient pas compte de la dureté de la substance, dépend ou de la grandeur de

la surface agissante comme dans la figure 1, ou de la matière qui cède d'un côté comme dans la figure 2. Sur la figure 1, on voit que l'effet du coin est le même, soit qu'il y ait un biseau, soit qu'il y en ait deux. C'est l'effet ordinaire des outils agissant sur le bois. La figure 2 indique l'effet produit par les outils opérant par la division de la matière, outils parmi lesquels sont ceux des tours.

Les outils sont ordinairement employés de telle manière que la pression est plus forte sur une arête que sur l'autre, et c'est la première qui, dans tous les cas, donnera la direction au travail. Cette arête sera toujours celle qui sera la plus rapprochée de la surface de la pièce en ouvrage, c'est-à-dire de *AB* (fig. 1 & 2).

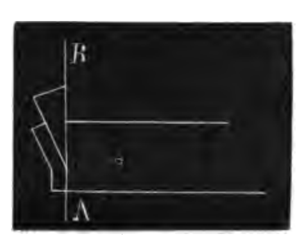



*Fig. 2*

Le premier point, et le plus important, sera donc de placer la face inférieure de l'arête tranchante de manière qu'elle soit dans la même direction que celle qu'on veut donner à l'incision. Dans sa position naturelle, le tranchant tout entier est ainsi placé comme un coin. Dans toute autre position, l'outil s'enfoncera ou tremblera. Il est vrai que cela n'a lieu que pour des outils d'une épaisseur insignifiante. Du moment qu'il faut tenir compte de cet élément, on trouvera que le frottement s'oppose à l'avancement de l'outil, parce que la face de l'arête tranchante frottera contre l'objet en ouvrage. Pour obvier autant que possible à cela, il faut que la face inférieure de l'arête tranchante soit placée un peu obliquement. Cette obliquité, que Babbage appelle l'*angle d'attaque,* doit être en général très faible. Son minimum est de 3°, et l'on peut porter son maximum à 6°. Pour tous les ouvrages ronds, on mesurera cet angle à partir de la tangente menée à la circonférence par le point où l'outil opère; par exemple, dans les figures 3, 4, 5, 6 & 7, la ligne *BA* étant la tangente au cercle en ce point, l'angle compris entre *AB* et la face inférieure de l'outil est l'angle d'attaque.

Avant de se décider au sujet de la forme des différents outils, il est nécessaire d'étudier les principes d'après lesquels les arêtes tranchantes opèrent, afin d'établir la manière suivant laquelle elles produisent leur effet, et de déterminer quels sont les angles les plus convenables suivant les diverses circonstances et avec les différents procédés d'action. Ces principes seront plus clairs si on les étudie sur les outils à support, parce que ceux-ci sont dans une position fixe qui est la position théorique de tous les outils. La meilleure manière de tenir les outils à main sera une conséquence nécessaire de l'usage des outils à support. C'est pourquoi nous diviserons notre étude comme suit :

1° Des principes dirigeant la forme à donner aux outils à support, de telle sorte qu'on obtienne le meilleur travail avec la moindre dépense de temps et de force.

2° Des conditions nécessaires pour arriver à obtenir le meilleur effet des arêtes tranchantes.

3° Des meilleurs tranchants pour entamer différentes substances.

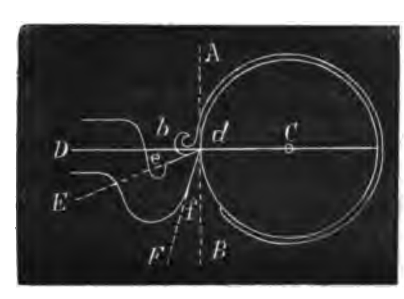


*Fig. 3*

Un outil supporté qui agit sur un cylindre, en *d* (fig. 3), enlève à ce cylindre un copeau. Afin de déterminer d'après quels principes cet effet est produit, il nous faut dénommer certains points et certains angles. *DdC* est une ligne droite passant par le point attaqué et par le centre; *Ed* est une ligne passant sur la face supérieure du tranchant de l'outil et par le point attaqué; *AB* est la tangente au cercle par le point *d*. Ces lignes forment entre elles un certain nombre d'angles importants auxquels on donne les noms suivants: *BdF* est l'*angle d'attaque; FdE* l'*angle d'outil* ou l'*angle tranchant; EdD* l'*angle de débit.*

Il faudrait que l'angle d'attaque *f* fût toujours très petit, parce que la pointe de l'outil *d* aurait alors son appui sur une ligne presque directement contraire à la force de résistance qui lui est opposée. Cela dépend de l'angle *b* que la face du tranchant fait avec la surface de l'objet travaillé. Quelle que soit la forme du tranchant, on portera cet angle *f* à son minimum en rapprochant, autant que possible, la face inférieure du dit tranchant de la surface travaillée. Dans tous les cas où il faut que l'angle du tranchant soit aigu, cette acuité doit être obtenue par la disposition de la face supérieure et non par l'agrandissement de l'angle d'attaque. On voit cela sur les figures 3, 4 & 6, lesquelles représentent des outils pour le fer et le bois, et où les angles d'attaque sont exactement les mêmes dans les deux cas. Un motif très important pour tenir cet angle aussi petit que possible, est l'effort nécessaire pour enlever le copeau.

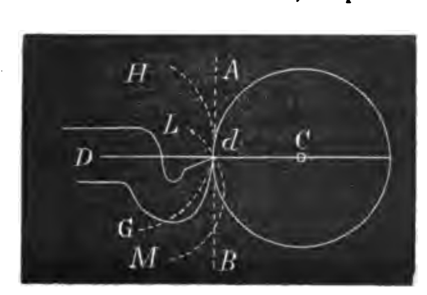


*Fig. 4*

Cet effort, dont la direction est celle du diamètre, peut donc être estimé à partir de la tangente au point de contact de l'outil. On voit cela aux figures 3, 4 & 5, où les arêtes du tranchant forment toutes un angle de 60°. Dans les figures 3 & 4, l'angle d'attaque est de 3°; le copeau sera donc enlevé en forme de coin sous un angle de 63° (*EdB,* fig. 3), et c'est le plus petit angle possible. Sur la figure 5, où l'outil a aussi un tranchant de 60°, mais où l'angle d'attaque est plus grand, l'angle *DdB,* sous lequel le copeau se sépare, est porté

à 90°. Dans ce cas, il vaudrait mieux que l'angle tranchant fût de 87°, puisqu'il faut retrancher 3° pour l'angle d'attaque. Cet angle plus obtus donnera un meilleur résultat que l'angle aigu, parce que, dans la figure 5, l'arête de l'outil pénètre dans la pièce en ouvrage et tend à s'y enfoncer. Le changement de l'angle modifie la résistance sur le tranchant, qui est moins en mesure de supporter une augmentation de force que celui des figures 3 & 4; car, dans ce dernier cas, la résistance fait avec le tranchant un angle peu ouvert, tandis que, dans la figure 5, l'angle étant droit, le tranchant s'oppose directement à la résistance, et est par suite plus exposé à l'usure et à la rupture. L'effet coupant d'une arête tranchante doit donc être considéré comme très favorable quand sa face inférieure est rapprochée, autant que possible, de la surface en ouvrage, ou, en d'autres termes, si elle prend le plus possible la position d'une tangente à cette surface (fig. 3, 4 & 6). On prévient très efficacement la tendance de l'arête à trop pénétrer, quand on fait en sorte qu'une ligne perpendiculaire à la tangente menée au point d'attaque (suivant le diamètre du cercle qu'il s'agit de produire), partage en deux portions égales l'angle du tranchant comme sur la figure 7, et c'est cette position qui devra être celle de tous les outils à racler, quel que soit leur angle. *(A suivre.)*

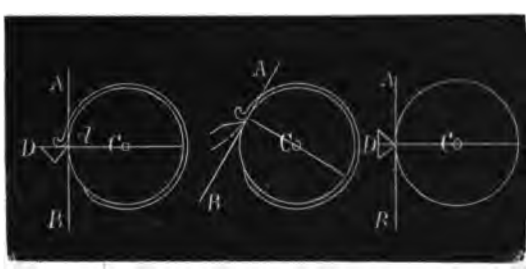



*Fig. 5* *Fig. 6* *Fig. 7*

(Extrait du *Notiz-Kalender* de M. Grossmann.)

---

## L'or

De tous les métaux, l'or est le plus malléable, le plus tenace, le plus brillant, et, après le platine, le plus lourd et le plus stable.

Il est rare qu'on le trouve autrement qu'à l'état métallique. Il existe dans presque toutes les contrées de la terre; mais l'Amérique du Nord et celle du Sud en fournissent plus que tout le reste du globe. Des essais nombreux et délicats, faits par des chimistes qualifiés, ont prouvé que l'or est aussi renfermé dans des plantes.

Un grain (0,065 gr.) d'or peut être laminé en feuilles de telle sorte, qu'il peut recouvrir un espace de plus de 400 pouces carrés (2580 $cm^2$); un fil d'or de $2{,}5^{mm}$ de diamètre supporte un poids de 500 livres (227 kilog.), et le Dr Block a compté qu'il faut un million de couches d'or semblables à celles

qui recouvrent un fil de fer doré, pour atteindre une épaisseur d'un pouce (25$^{mm}$4), tandis que le même nombre de feuilles de papier aurait une épaisseur de près de trois quarts (?) de mille anglais (1200$^{m}$).

Quoique l'opacité soit une des propriétés caractéristiques des métaux, lorsque l'or est laminé en feuilles de 0$^{m}$0001 d'épaisseur (ce qui est l'épaisseur d'une feuille à dorer ordinaire), il est transparent et laisse passer une lumière dont la teinte est bleu-verdâtre. Peut-être que d'autres métaux seraient aussi translucides, si l'on pouvait les amincir au même point, mais cela ne peut avoir lieu pour aucun.

La pesanteur spécifique de l'or non travaillé est de 19,258, et elle n'est que faiblement augmentée par le martelage. Sa dureté est 6. Il fond à 32 degrés du pyromètre Wedgwood, et lorsqu'il est pur, sa couleur à l'état de fusion n'est pas jaune, mais d'un beau bleu-verdâtre, comme la lumière qui traverse une feuille d'or. Ce métal ne peut être volatilisé qu'à une température extraordinairement élevée. On a soumis pendant plusieurs heures de l'or à la puissante influence du fameux verre à brûler de Parker, sans qu'il perdît une quantité appréciable de son poids; cependant Lavoisier a trouvé que, quand on tient un morceau d'argent sur de l'or fondu au moyen d'un feu produit par de l'oxygène, ce morceau d'argent se dore d'une manière perceptible. Peut-être pourrait-on démontrer qu'il se volatilise, si l'on faisait la même expérience avec le verre à brûler.

L'or fondu prend une texture cristalline. Tillet et Mougez l'ont obtenu en cristaux pyramidaux à quatre faces.

Il s'allie avec la plupart des métaux; un alliage d'argent le rend pâle, et quand la proportion d'argent atteint environ un cinquième, l'alliage prend une teinte verdâtre. L'argent se sépare de l'or comme du platine, lorsqu'on maintient pendant quelque temps le mélange à l'état de fusion.

L'or s'allie très facilement avec le mercure, et cet alliage constitue un amalgame plus ou moins mou, suivant que la quantité de mercure est plus ou moins grande. Dans l'Amérique du Sud, c'est principalement au moyen du mercure qu'on extrait l'or de la terre avec laquelle il se trouve mélangé; on l'en retire ensuite par la distillation. Ce mélange se cristallise facilement après avoir été fondu. Les doreurs l'étendent sur la surface du cuivre pur, après quoi ils enlèvent le mercure en exposant l'objet à une température élevée.

L'or s'allie facilement avec l'étain et le plomb; mais ces deux métaux diminuent sa ténacité. Il suffit de un demi pour cent de plomb pour rendre l'or cassant; sous ce rapport, l'étain a moins d'effet.

Le cuivre augmente la fusibilité de l'or ainsi que sa dureté, et lui donne une couleur plus foncée. Il forme l'alliage le plus ordinaire pour les monnaies et pour la bijouterie. L'alliage légal de l'or, en Amérique et en Grande-Bretagne, renferme 22 parties d'or pur pour 2 parties de cuivre; c'est donc de l'or à 22 carats (0,917).

Le fer allié avec l'or produit un métal si dur, qu'on peut en faire des outils à couper. Cet alliage, de couleur grise, est magnétique.

L'arsenic, le bismuth, le nickel, le manganèse, le zinc et l'antimoine rendent l'or blanc et cassant. L'or allié au zinc par parties égales a un grain fin et prend un beau poli; par ces motifs, ainsi que par le fait qu'il n'est pas facilement attaqué, cet alliage convient très bien pour des miroirs de télescopes.

Pour les monnaies, Hatchett a trouvé que le meilleur métal à allier avec l'or était celui composé d'argent et de cuivre en parties égales; il préfère pour cela un alliage de cuivre à un alliage d'argent. Le même habile chimiste a dressé la série suivante des métaux, rangés d'après l'effet qu'ils exercent sur l'or pour diminuer sa ténacité: bismuth, plomb, antimoine, arsenic, zinc, cobalt, manganèse, nickel, étain, fer, platine, cuivre et argent. L'effet des trois derniers a été presque le même; il est vrai que le platine n'était pas bien pur.

L'acide nitrique ne dissout qu'une très faible quantité d'or; un mélange d'acide nitrique et d'acide chlorhydrique (eau régale) est la seule substance qui opère cette dissolution d'une manière active; ces deux acides sont de nature semblable, et leur action sur l'or est plus forte si l'on opère en frottant et si l'on emploie l'acide chauffé. La solution est de couleur jaune; elle attaque la peau et la colore en rouge foncé.

En faisant rougir du cuivre ou du fer, l'or se dépose à l'état métallique; on peut aussi le précipiter avec du bismuth, du zinc ou du mercure. En employant l'étain, le précipité qu'on obtient s'appelle *pourpre de Cassius;* il est bien connu et employé par les peintres sur porcelaine.

L'éther, le naphte et les huiles éthérées séparent l'or de ses combinaisons, et forment des substances auxquelles on a donné le nom d'*or liquide;* on les emploie pour les dorages. L'or obtenu par la distillation de ces liquides est extrêmement pur.

Si l'on a une solution étendue d'or dans de l'acide nitrique, et qu'on s'en serve comme d'encre à écrire, puis, avant qu'elle soit séchée, si l'on expose l'écriture à un courant d'oxygène, l'or se manifeste et les lettres paraissent dorées; on peut ainsi dorer des rubans et d'autres tissus. L'acide sulfurique produit le même effet.

La chaux et la magnésie décomposent les combinaisons de l'or et produisent un dépôt de poudre jaunâtre. Les alcalis ont le même effet; cependant un excès d'alcali dissout de nouveau le dépôt.

Le dépôt opéré par l'action d'un alcali solide semble être un véritable oxyde. Il se dissout dans l'acide sulfurique, dans l'acide nitrique et dans l'acide chlorhydrique; mais si l'on abandonne la solution à elle-même, l'or s'isole et se dépose sous forme de cristaux. Le dépôt obtenu sous l'action de l'acide gallique est rougeâtre et facilement soluble dans l'acide nitrique, qui lui donne une couleur bleue.

Les combinaisons de l'or sont décomposées sous l'action de l'ammoniaque, qui produit une poudre connue sous le nom d'*or fulminant*. Ce composé dangereux fait explosion par le frottement, ou sous l'influence d'une chaleur peu élevée. On ne peut pas le préparer ni le conserver sans de grands dangers. Macquer cite l'exemple d'une personne qui perdit les deux yeux par l'explosion d'une bouteille qui en contenait fort peu. Cette explosion fut produite par le frottement du bouchon contre des parcelles inaperçues de la substance, qui se trouvaient dans le col de la bouteille.

Le vitriol vert attaque l'or en lui donnant une couleur brune, qui bientôt redevient dorée.

Les sulfures alcalins séparent l'or de sa solution; l'alcali se combine avec l'acide, et l'or se précipite à l'état de sulfure, d'où l'on peut facilement faire partir le soufre par la chaleur.

Les sulfures alcalins dissolvent l'or. Si, par exemple, on fond ensemble du soufre et de la potasse, par parties égales, avec un huitième de leur poids réuni d'or en feuilles, le mélange recueilli et pulvérisé est soluble dans l'eau chaude, à laquelle il donne une couleur jaune-verdâtre. Stahl a écrit une dissertation pour prouver que c'est ainsi que Moïse a dissous le veau d'or (?).

Le soufre pris isolément n'a pas d'effet sur l'or, et c'est sur ce principe que repose le procédé de l'extraction de l'or à sec. On s'en sert pour extraire de petites quantités d'or contenues dans une grande masse d'argent. On fond l'alliage, et on répand de la fleur de soufre sur sa surface. Le soufre transforme la plus grande partie de l'argent en une scorie noire; la petite quantité d'argent qui reste peut être dissoute dans de l'acide nitrique. L'avantage de ce procédé consiste en ce qu'on économise une grande quantité de l'acide nitrique qu'il faudrait employer pour séparer les deux métaux.

La chaleur produite par les agents électriques transforme l'or en un oxyde pourpre. (*Jewelers' Journal* de Chicago.)

---

## Ecoles d'horlogerie

*Ecole de la Chaux-de-Fonds (année scolaire 1883-1884)*

Nous extrayons ce qui suit du rapport présenté par la commission de l'école d'horlogerie au Conseil municipal de la Chaux-de-Fonds:

*Statistique.* Pendant l'année scolaire 1883-1884, l'école a été fréquentée par 48 élèves.

Au 1er janvier 1884, nous avons eu le plaisir d'annoncer à l'Etat la présence de 42 élèves à l'école; dès lors, plusieurs élèves sont sortis ayant terminé le

cours complet; d'autres avaient également terminé les cours partiels pour lesquels ils étaient entrés à l'école (échappement, réglages, etc.).

L'école compte aujourd'hui 32 élèves qui se répartissent comme suit:

4 dans la classe des préliminaires, ébauches et mécanismes; 10 dans celle des finissages; 1 dans celle des cadratures; 11 dans celle des échappements; 6 dans celle des repassages, réglages et remontages.

Les travaux exécutés pendant cette année scolaire sont les suivants:

35 ébauches avec barillets; 35 mécanismes de remontoirs; 2 cadratures à quarts; 110 finissages; 155 échappements à ancre, dont plusieurs à contre-pivots aux trois mobiles; 6 assortiments à ancre sur grandes roues; 1 grand modèle d'échappement à ancre sur un blanc de Glashütte; 33 échappements à cylindre; 2 mécanismes de quantièmes simples; 2 mécanismes de quantièmes perpétuels; 42 repassages pièces à clef; 116 repassages pièces à remontoir; 122 démontages, remontages et achevages; 337 réglages plats; 330 réglages à la Breguet; 3 repassages, remontages et achevages de pièces compliquées, répétition, quantième perpétuel, etc.

Ces chiffres prouvent que les élèves terminent volontiers leur apprentissage à l'école, ce qui n'était pas le cas autrefois; aujourd'hui, plus de la moitié des élèves se trouvent répartis dans les dernières classes.

La question des spécialités n'a reçu jusqu'ici qu'une application partielle: les classes d'échappements et de réglages ont seules été appelées à former des élèves pour ces branches, et encore des élèves sortis de la classe des échappements ne pratiquent-ils pas cette branche.

Ainsi cette question reste à l'ordre du jour.

*Rapports sur les examens.* Les travaux des élèves ont été examinés par neuf membres de la commission.

Chaque élève présentait un travail complet, soit ébauche, mécanisme de remontoir, finissage, échappement ou repassage.

Les élèves de la classe des finissages avaient exécuté un travail uniforme, consistant en un rouage non planté. Les planteurs d'échappements présentaient, outre l'échappement planté, une plaque de sertissages; quelques-uns avaient exécuté un grand assortiment à ancre sur roue de 33 millimètres de diamètre. Ce dernier travail était une innovation dont les experts ont été satisfaits.

Voici la moyenne des succès obtenus dans chaque classe:

| | |
|---|---|
| Préliminaires, ébauches et mécanismes . . | $7\,^{3}/_{5}$ |
| Finissages . . . . . . . . . . . . . . | $7\,^{1}/_{2}$ |
| Echappements . . . . . . . . . . . | $8\,^{1}/_{3}$ |
| Repassages et cadratures . . . . . . . . | $8\,^{2}/_{5}$ |

Le rapport des experts mentionne le fait qu'il y a amélioration sur l'année 1882-1883. Bien des choses laissent encore à désirer, mais il y a progrès, et c'est avec plaisir qu'ils le constatent. La production pourrait encore être

plus grande; dans ce domaine, il y a également progrès sur l'année dernière. Espérons que, l'année prochaine, nous constaterons encore de meilleurs résultats. Pour cela, l'appui des parents nous est indispensable; les élèves faibles et insouciants doivent être stimulés aussi bien à la maison qu'à l'école. Que les maîtres se préoccupent également des progrès des jeunes gens qui leur sont confiés, comme ils l'ont fait jusqu'à maintenant, et même plus, s'il est possible; de cette manière les bons résultats seront assurés pour l'avenir.

Quelques experts demandent plus de fini pour les pièces d'acier, d'autres ont fait remarquer que la propreté ne doit pas être négligée. Nous transmettons ces observations aux intéressés. En somme, l'année a été bonne.

Quant au dessin, les experts ont été contents de rencontrer, dans les 220 planches qu'ils ont eues sous les yeux, de nombreuses constructions d'horlogerie et des exercices bien choisis.

Ils ont constaté de grands progrès et se sont déclarés pleinement satisfaits.

Une remarque qu'il est bon de relever, c'est que les élèves ne doivent aborder le lavis qu'après avoir fait suffisamment de dessins au trait. Ce genre de dessin demande des soins tout spéciaux dans l'emploi des outils; sous ce rapport, quelques-uns laissent à désirer.

La moyenne des succès obtenus dans cette branche est de $8\,^{1}/_{2}$.

Les branches théoriques n'ont pas donné d'aussi bons résultats; cela est dû au mauvais vouloir des élèves. Nous devons mentionner tout particulièrement la première division, composée, sauf une ou deux exceptions, d'élèves ennemis des leçons, et dont la conduite et l'application ont donné lieu pendant l'année à plusieurs plaintes de la part du professeur de mathématiques et du directeur.

Si quelques élèves ont donné lieu à des plaintes, empressons-nous de dire que plusieurs ont su profiter pleinement des moyens d'enseignement mis à leur disposition.

Ils ont d'autant plus mérité nos éloges, qu'ils se trouvaient mal entourés et sollicités par les mauvais élèves à ne pas travailler.

Voici la moyenne des succès obtenus dans chaque classe et pour chaque branche:

*Cours préparatoire.* Géométrie, $8\,^{1}/_{3}$. Arithmétique, $7\,^{1}/_{2}$.

*Première division.* Géométrie, $7\,^{2}/_{5}$. Algèbre, $6\,^{3}/_{5}$. Arithmétique, $7\,^{3}/_{5}$.

*Deuxième division.* Trigonométrie, $9\,^{1}/_{2}$. Algèbre, $9\,^{1}/_{2}$. Géométrie descriptive, $9\,^{1}/_{2}$.

*Troisième division et cours supérieur.* Physique, 9. Mécanique, $9\,^{1}/_{2}$. Géométrie descriptive, $9\,^{2}/_{3}$. Algèbre, $9\,^{4}/_{7}$.

*Théorie d'horlogerie.* Les élèves étaient divisés en six groupes.

Premier groupe: comprenant des élèves du cours préparatoire, $7\,^{3}/_{7}$.

Deuxième groupe: comprenant des élèves de deuxième et troisième division, 9.

Troisième groupe: comprenant des élèves de première division et dont il a été question plus haut, 6 $^{3}/_{4}$.

Quatrième groupe: comprenant un élève de première et des élèves de troisième division, 8.

Cinquième groupe: comprenant un élève de première et un de deuxième, 7 $^{1}/_{2}$.

Sixième groupe: comprenant un élève de troisième et un du cours supérieur, 9 $^{1}/_{2}$.

*Travaux des maîtres.* En dehors de leur occupation journalière, les maîtres ont pu trouver quelques moments pour exécuter les travaux suivants:

Le finissage et une partie de l'échappement d'un chronomètre de marine.

L'ébauche, le finissage et une partie de l'échappement d'un chronomètre à tourbillon, 31 lignes. Quelques pièces de la cadrature à quarts commencée l'année dernière.

Le travail le plus important de l'année est la construction d'un régulateur de précision muni d'un mécanisme pour la transmission électrique de la seconde, transmission qui nécessite le renversement du courant. L'ébauche, les pignons bruts et le pendule proviennent de la maison F. Dencker, de Hambourg; le reste de la construction a été exécuté par les maîtres de l'école, suivant les dessins et indications du directeur. La partie électrique a été entièrement exécutée par M. Jules Calame, lequel a aussi construit un petit compteur mis en rapport avec le régulateur.

Encore une pendule de coïncidence, et nous aurons tous les instruments nécessaires pour l'observation des montres.

*Cours public.* La fréquentation de ce cours a été très satisfaisante; les auditeurs, au nombre de trente environ, ont prêté une attention soutenue à ce cours abstrait et de longue haleine, ce dont le directeur les remercie.

Le cours portait plus spécialement cette année sur la théorie des moteurs, sur la théorie des engrenages comprenant: le calcul des rouages, les formes des dents, la détermination des diamètres totaux des roues et des pignons, et l'emploi des outils de mesurage. De nombreux calculs ont été faits par tous les auditeurs. Nous sommes persuadés que ce cours portera des fruits; l'horloger trouve ainsi l'occasion de se rafraîchir la mémoire ou de faire connaissance avec les principes de construction de la montre qu'il avait ignorés jusqu'alors.

*Outils.* L'outillage que nous possédons rend toujours de réels services; il sera complété au fur et à mesure des besoins et des ressources dont nous disposons; ce dernier point n'est pas à négliger.

Nous avons fait construire cette année une machine à tailler demi-automatique.

*Bibliothèque.* En dehors des journaux d'horlogerie suisses et étrangers, auxquels nous sommes toujours abonnés, nous avons fait l'acquisition de quelques livres d'horlogerie et de mécanique.

*Musée.* Nous avons fait monter les engrenages achetés il y a deux ans; ce sont: les engrenages coniques, l'engrenage cylindrique intérieur, l'engrenage hélicoïdal et l'engrenage cylindrique à chevron.

*Travaux de la commission.* La commission a eu dix-huit séances.

Le bureau s'est réuni plusieurs fois, soit pour la préparation de l'ordre du jour des séances de la commission, soit pour l'examen des questions dont il était chargé.

*Course scolaire.* La rentrée des élèves a eu lieu le 16 juillet 1883; la course qui n'avait pas encore eu lieu à cette époque se fit le 9 août.

Les élèves, accompagnés de leurs maîtres, professeurs et invités, ont visité l'exposition nationale de Zurich. Ils en ont tous rapporté un agréable souvenir et d'utiles observations, lesquelles sont transcrites dans un rapport écrit par chaque élève. Le fonds Ducommun-Sandoz a supporté une partie de la dépense qui incombait aux élèves; aussi ces derniers lui en sont-ils profondément reconnaissants.

Les rapports des élèves ont été communiqués au généreux donateur et remis ensuite aux archives de l'école.

*Démission et remplacement du directeur.* A notre grand regret, le directeur actuel, M. Junod, nous a donné sa démission et doit nous quitter fin juin courant pour aller remplir d'autres fonctions. Nous avons lieu d'espérer qu'à l'avenir, il voudra bien nous faire part de tout ce qu'il croira intéresser l'école et lui être utile.

M. Junod nous a fait don de son cours de théorie d'horlogerie; nous lui en sommes sincèrement reconnaissants.

Pour procéder au remplacement du directeur, la commission avait d'abord à se prononcer sur le mode à suivre. A cet effet, elle s'adressa au Conseil municipal pour avoir son avis. Le Conseil municipal répondit qu'il laissait à la commission le choix d'agir comme bon lui semblerait, soit par concours, soit par voie d'appel.

En suite de circonstances particulières, la commission choisit ce dernier mode et fit immédiatement des propositions à M. Paul Berner, ancien élève de notre école et de plusieurs horlogers distingués de la Sagne et de Genève, lequel se trouvait à l'école d'horlogerie de Bienne comme maître de la classe des échappements.

La commission, désirant entendre M. Berner, le convia à un examen qui eût lieu le 10 mars, en présence de M. F. Robert, architecte, et de M. Petitmermet, directeur-adjoint des travaux publics, appelés comme examinateurs.

M. Berner prouva par ses réponses qu'il est à même de remplir les fonctions qu'on lui proposait.

La commission, pour laisser au futur directeur tout son temps pour la surveillance des travaux pratiques et pour l'enseignement des leçons de théorie et de dessin, n'a pas voulu le charger de la comptabilité de l'école.

Notre nouveau directeur entrera en fonction le 1er juillet 1884.

*Question du manuel.* Pour éviter les conséquences des changements qui peuvent survenir dans la direction d'une école, et dans le but de simplifier le programme d'études, il serait désirable de posséder un traité d'horlogerie imprimé mis à la portée des élèves de nos écoles.

Il y a quatre ans, ainsi que le mentionne notre rapport de 1879-1880, nous avions pris l'initiative de ce projet; à cet effet, nous avions réuni des documents comme bases; mais nous n'avons pas tardé à nous apercevoir qu'il y avait de grandes difficultés à vaincre pour arriver à l'élaboration de ce traité.

Les critiques verbales et multiples auxquelles nos manuscrits ont été en butte, nous ont convaincus qu'il fallait ajourner cette étude.

Pour donner suite à notre projet, dans notre rapport de fin d'année (1883) au Conseil d'Etat, nous lui avons exprimé le désir qu'il voulût bien ouvrir un concours pour la production d'un traité d'horlogerie, simple, concis et pratique, et qu'à cet effet, il consacrât une certaine somme d'argent destinée aux meilleurs travaux.

Cette manière de procéder, tout en ne froissant aucune susceptibilité locale ou individuelle, aurait sans doute pour résultat de mettre le Conseil d'Etat en possession des pièces nécessaires à la réalisation de notre vœu.

Le Conseil d'Etat nous a répondu qu'il prenait bonne note de notre demande, qu'il ne manquerait pas d'examiner notre proposition avec tout l'intérêt qu'elle mérite, et nous ferait ensuite part des décisions prises par lui à cet égard.

La commission a demandé à la Société intercantonale des Industries du Jura de bien vouloir la tenir au courant de tout ce qui peut intéresser les écoles d'horlogerie.

*Nouveau bâtiment.* Le 31 mars dernier, M. H. Matthys, directeur des travaux publics, présentait à la commission cinq projets de chauffage pour le nouveau bâtiment, accompagnés d'un rapport concluant en faveur du système de MM. Sulzer frères. Ce système a été adopté à l'unanimité.

*Conclusion.* La commission remercie M. le directeur, MM. les professeurs et les maîtres pour la manière dont ils ont rempli leurs fonctions pendant l'année; elle compte toujours sur leur activité et leur zèle pour stimuler et encourager les élèves au travail.

Nous remercions également M. Louis-Ulysse Ducommun-Sandoz de l'intérêt qu'il prend sans cesse à notre institution, et de son nouveau don de 600 fr. qu'il nous a fait toucher dernièrement pour l'encouragement des élèves et pour ce qui peut servir à leur enseignement. Nous lui en témoignons nos vives sympathies et notre entière gratitude.

Nous remercions également les autorités cantonales et municipales pour les allocations qu'elles accordent à l'école d'horlogerie. Nous leur recommandons chaleureusement notre établissement appelé à rendre d'éminents services à notre industrie horlogère.

## Renseignements commerciaux

ETATS-UNIS DE L'AMÉRIQUE DU NORD. *Horlogerie et bijouterie à Chicago.* — Voici un extrait d'une lettre adressée par le consul de France à Chicago, au *Moniteur de la bijouterie,* qui lui avait demandé des informations sur la possibilité d'introduire sur cette place des articles d'horlogerie et de bijouterie françaises, et les conditions dans lesquelles les transactions pourraient avoir lieu :

« Pour l'article bon marché, il y a peu à faire, vu la concurrence de la fabrique américaine, mais il n'en est pas de même pour l'article de prix. La montre de luxe, le bon chronomètre, trouverait ici de la place, aujourd'hui que les régions de l'ouest commencent à voir les fortunes grossir et se multiplier. Déjà même ce marché s'approvisionne assez largement, m'assure-t-on, soit en Angleterre, en Suisse, en France, mais principalement à New-York. Et ce qui est vrai de la montre de choix, est plus vrai encore du bijou.

« En principe, nos règlements nous invitent à la plus extrême circonspection en matière d'indication de maisons de commerce avec qui traiter. L'expérience, — et une expérience très regrettable, — a démontré que les agents du gouvernement ne sauraient prendre la responsabilité d'opérations qui peuvent assez souvent ne pas répondre aux désirs de ceux qui les tentent. Néanmoins par courtoisie, et pour ne pas sembler y apporter aucun mauvais vouloir, je vous indique, sous toutes réserves naturellement, les noms de quelques maisons bien posées à Chicago, qui, du moins, passent pour telles, avec lesquelles, des maisons françaises pourraient essayer de correspondre : MM. Benjamin Allen & C°, State street, 137; Oppenheimer Henry & C°, State street, 84; Young Otto & C°, State street, 149; Wendell's Charles Sons, State street, 172; Clapp & Davies, Washington street, 63.

« Ces messieurs sont américains et ne connaissent pas notre langue.

« Les articles précieux s'envoient en général par messagerie. Le prix en est payé comptant dès la réception. Quelques expéditeurs français transmettent le connaissement à une banque locale, qui ne le délivre que contre payement de la valeur des marchandises adressées. »

INDES NÉERLANDAISES. *Horlogerie.* — Les dernières années, on parvenait encore à placer des quantités assez importantes de cet article, surtout en montres d'argent de bonne qualité. Mais il n'en est plus de même actuellement, l'écoulement ayant subi un arrêt frappant ; on ne vend plus guère, en quantités de quelque importance, que la montre métal à bas prix. La diminution des ressources de l'indigène se fait sentir tout spécialement à l'égard de cet article. *(Extrait du rapport de M. O. Dürrer, consul suisse à Batavia.)*

ITALIE. *Contrôle des matières d'or et d'argent.* — D'après les renseignements reçus par l'Association des fabricants et marchands de bijouterie, joaillerie et orfèvrerie de Genève, il paraît que le poinçon de contrôle italien n'offre pas toutes les garanties désirables. Dans une circulaire du 24 mai, M. le ministre du commerce éveille l'attention des contrôleurs italiens en ces termes:

« Il m'est parvenu diverses réclamations au sujet des conditions dans lesquelles tombent la fabrication et le commerce des objets d'or et d'argent, par les fraudes qui se constatent à la vente de ces objets: *bien qu'ils soient revêtus sur la partie principale du poinçon du gouvernement,* il s'en trouve pourtant qui sont unis à des pièces d'un titre excessivement bas, etc., etc. »

Le fabricant ou marchand italien, qui a la facilité de vendre de l'or à titre bas avec le contrôle du 18 carats, peut naturellement vendre à des prix bien inférieurs à ceux des fabricants genevois, puisque ceux-ci sont obligés, à la vente en Italie, de garantir leurs objets comme *or de Genève,* c'est-à-dire or 18 carats.

*Horlogerie, bijouterie, etc.* — La consommation est toujours importante en montres d'or et d'argent qui, pour la bonne marchandise, viennent presque exclusivement de Suisse. Depuis quelques années cependant, on trouve également sur le marché des quantités assez grandes d'articles qui n'ont que l'apparence: ainsi, par exemple, des remontoirs or livrés au détail de 80 à 100 francs la pièce, puis aussi des remontoirs à bas prix en nickel ou en packfond, dont une partie est de fabrication allemande. L'extension prise dans ce pays par la vente de ces sortes de montres à bas prix a indubitablement fait subir un réel dommage à l'horlogerie suisse, soit parce que les prix rémunérateurs antérieurs n'ont plus pu être obtenus pour les bonnes marchandises, soit parce que les fabricants se sont vus toujours plus dans l'obligation de s'occuper des qualités ordinaires, au grand dommage de leur industrie importante et d'une renommée universelle.

On assure que le commerce d'horlogerie en Italie a été sensiblement moins favorable en 1883 qu'en 1882.

Outre les montres de poche, on importe aussi de Suisse beaucoup d'horloges, de pendules, de réveils, etc.; la plupart des articles de la première catégorie sont combinés avec des sculptures sur bois, des boîtes à musique, des coucous, etc.

D'autres *sculptures sur bois,* ainsi que des *boîtes à musique* et des *instruments de musique* de divers genres trouvent également un certain débit, cependant dans des proportions limitées.

La *bijouterie* genevoise peut aussi être mentionnée; toutefois elle ne paraît pas donner lieu, dans ce pays, à un mouvement d'affaires bien important. (*Extrait du rapport de M. Rod. Hofer, consul suisse à Gênes.*)

---

## Procédés d'atelier

MÉTHODE POUR COLORER EN JAUNE LA SOUDURE BLANCHE. — Lorsque le cuivre jaune est soudé avec de la soudure blanche, la différence de couleur est si marquée, qu'elle attire l'attention sur l'endroit ressoudé. Voici un procédé pour colorer la soudure :

Préparer d'abord une dissolution saturée de sulfate de cuivre dans l'eau, et en appliquer avec l'extrémité d'une baguette sur la soudure. En la touchant avec un fil d'acier ou de fer, le dépôt devient cuivré, et, en répétant l'expérience, le dépôt de cuivre devient plus épais et plus sombre.

Pour donner à la soudure une teinte plus jaune, mélanger une partie de solution saturée de sulfate de zinc avec deux parties de sulfate de cuivre, appliquer le mélange à l'endroit voulu et frotter avec une tige de zinc. La couleur peut être encore rendue plus belle par l'application d'un peu de poudre d'or sur laquelle on polit.

Dans la bijouterie d'or ou colorée en or, la soudure est d'abord cuivrée comme ci-dessus ; puis on applique une couche épaisse de gomme ou de colle de poisson sur laquelle on répand de la poudre de bronze, que l'on peut polir et rendre très brillante lorsque la gomme est sèche. L'objet peut encore être revêtu d'or par galvanoplastie et avoir partout la même couleur.

Sur les articles d'argent, la soudure cuivrée est frottée avec de la poudre à argenter ; on brosse ensuite soigneusement à la brosse forte, et finalement on polit. *(Monde de la science et de l'industrie.)*

---

## Correspondance

Genève, le 12 juillet 1884.

Monsieur le Rédacteur,

Lecteur régulier et attentif de votre estimable journal, je lis, dans votre numéro de juillet 1884, un article vraiment trop élogieux à propos de mon rapport sur l'horlogerie à l'exposition de Zurich 1883 ; dois-je vous dire que si je vous suis très reconnaissant de cette marque de sympathie, je ne suis pas moins sensible aux réflexions qui terminent l'article, soit au reproche que vous auriez à me faire sur quelques lacunes que vous signalez, mais dont vous connaissez l'origine? Je vous dois comme complément quelques explications que je m'empresse de vous adresser, vous priant de bien vouloir les reproduire dans votre prochain numéro.

Pour le premier point, traitant des sociétés qui, certainement,

contribuent efficacement aux progrès de notre industrie, je ferai remarquer, pour l'édification de chacun, que j'ai nommé avec plaisir les honorables collaborateurs qui ont bien voulu répondre à mon appel de renseignements, mais que quelques personnes, bien placées pour m'en donner de précieux, sont, à mon grand regret, restées dans la plus stricte réserve et le plus profond silence sur le questionnaire que je leur avais adressé.

Maintenant, Monsieur le rédacteur, je suis persuadé que si vous faisiez quelques démarches auprès des diverses sociétés, et que vous soyez plus heureux que moi dans vos recherches, vous rendriez un nouveau service à nos industries en renseignant vos lecteurs sur l'organisation et le but de ces différentes sociétés.

Quant au second point, relatif à la presse horlogère, je dirai d'abord que personne plus que moi n'est partisan de ces organes indispensables, mais on pourra trouver l'explication de mon silence à leur égard, page 4 de mon rapport, qui indique ma résolution de ne pas entrer dans des questions personnelles; elle s'applique naturellement à ces organes, vu que l'un d'eux figurait parmi les exposants.

Mais ce que je me plais à dire maintenant, c'est que le fait seul que MM. les membres du jury ont proposé à l'unanimité un diplôme bien mérité pour le *Journal suisse d'Horlogerie,* prouve que cette intéressante publication a été appréciée à sa juste valeur, et c'est bien pour en recommander la lecture à tous les horlogers désireux de s'instruire sur tous les détails et nouveautés de l'horlogerie, et parce que ce journal rend de grands services à notre industrie horlogère, que le jury de l'exposition nationale de Zurich lui a attribué la plus haute récompense dont il pouvait disposer.

Agréez, Monsieur le rédacteur, etc.,

Alexis Favre, *rapporteur du groupe XIII.*

---

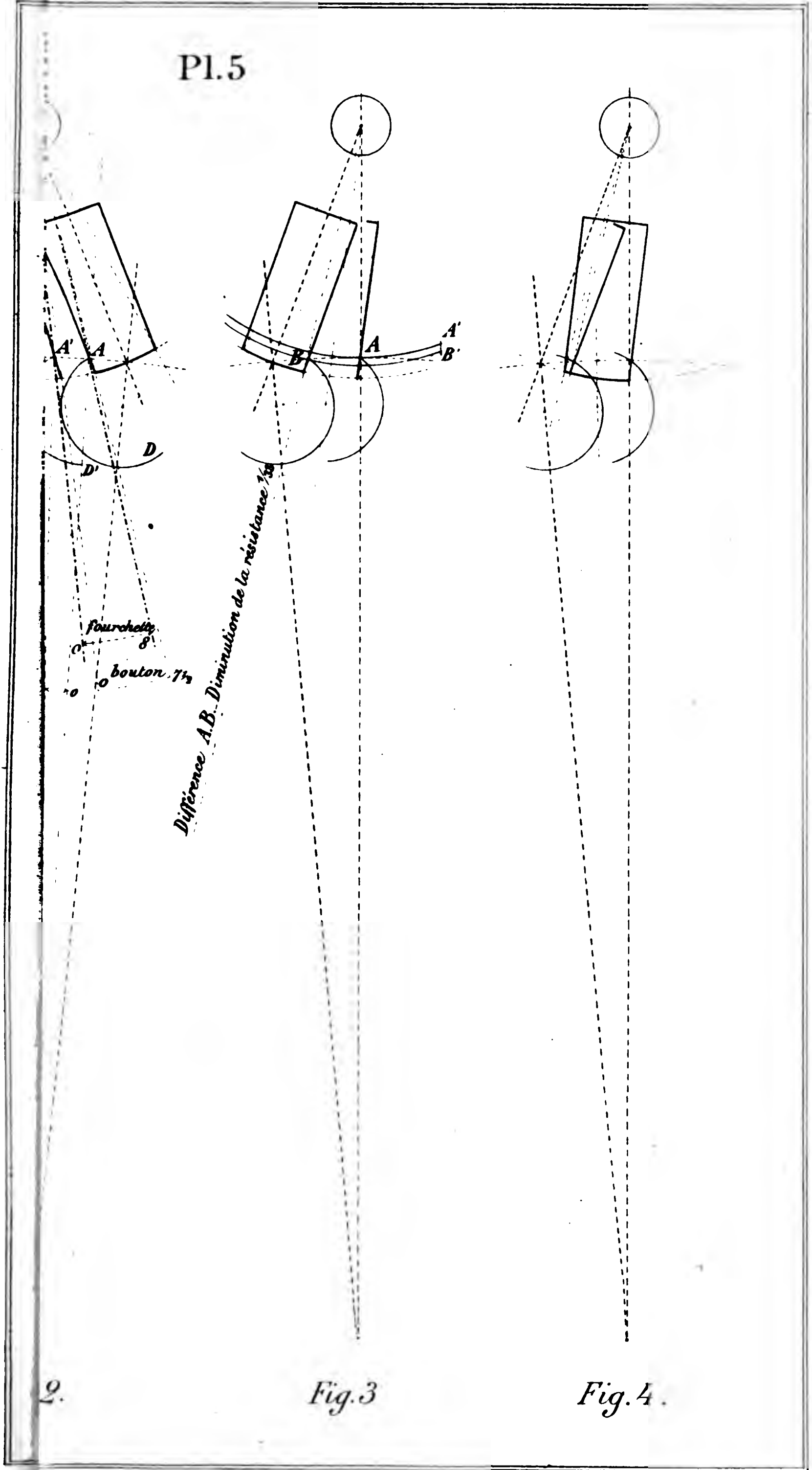
## Avis du Comité de Rédaction

Notre collaborateur M. Grosclaude étant obligé, par suite de l'état de sa santé, de prendre quelques semaines de repos, nous commençons aujourd'hui, en attendant qu'il puisse achever la série de ses études sur l'échappement à ancre, une publication se rattachant à un sujet analogue, et due à la plume d'un praticien bien connu, M. F. Balavoine.

636 — Genève. Imprimerie L.-E. Privat, rue de la Bourse, 10

ons.






Lith. Brumm-Knecht, Genève

Neuvième Année. | N° 3. | Septembre 1884

# JOURNAL SUISSE D'HORLOGERIE

REVUE HORLOGÈRE UNIVERSELLE

PARAISSANT TOUS LES MOIS



## Etude sur les fourchettes d'ancre et leurs boutons

par M. F. BALAVOINE, fabricant d'échappements à ancre simplifiés

(*2me et dernier article*)

(Voir IXme année, no 2, page 33)

J'ai dit que la fourchette de forme ordinaire et le bouton triangulaire constituent un engrenage à frottements antithéoriques et à fonctions anormales; je vais essayer de le démontrer (pl. III).

Dans l'engrenage de la fourchette à queue d'aigle, je remarque:

1° Un effort de dégagement augmentant la résistance.

2° Un effort de dégagement plus long que le dégagement.

3° Un effort de levée diminuant d'intensité à mesure que la résistance augmente.

4° Un frottement sortant changé en frottement rentrant.

1° *Un effort de dégagement qui augmente la résistance* (pl. 4, fig. 1). Dans les engrenages des fourchettes dont la coche est en queue d'aigle, l'angle du bouton étant le point de contact, la grandeur de la puissance reste toujours la même pendant le dégagement; mais à mesure que ce dernier se fait, il devient plus pénible, soit par le fait du recul de la roue, soit parce que l'impulsion du balancier diminue d'intensité; mais il y a pire que cela:

*Le levier de résistance se raccourcit* à mesure que la résistance augmente, et vient ainsi l'augmenter encore. Le levier diminue, parce que le bouton, en glissant contre le flanc de la coche, se rapproche du centre de l'ancre. Ce raccourcissement augmente à lui seul la résistance de $^1/_{140}$ approximativement.

2° *Un effort de dégagement plus long que le dégagement* (pl. 4, fig. 2). Le repos de l'ancre étant de 2°, la fourchette, pour opérer le dégagement, doit reculer de 2°. Prenons la figure 2, planche 4, et faisons parcourir à la fourchette 2°.

La ligne *DD* représente le côté de la coche, l'ancre étant au repos; la ligne *D'D'*, le côté de la coche de la fourchette ayant parcouru les 2° du dégagement. Le bouton étant au repos se trouve au point *A*. Pour faire opérer le dégagement à l'ancre, il faut que le bouton fasse parcourir à la fourchette 2°, et l'amène ainsi au point *B*. Mais comme, pour faire cette fonction, le bouton a dû glisser le long de la coche, il se trouve au point *C*. Tirons des points *A, C, B, D,* des lignes droites au centre de rotation du balancier. L'angle *DRB,* de 8°, indique le chemin que le balancier devrait parcourir normalement pour faire dégager l'ancre de 2°, et l'angle *ARC,* de 9°, est l'angle parcouru en réalité par le balancier pour faire opérer le dégagement à la fourchette en queue d'aigle. L'effort du dégagement est donc bien en réalité de 1° plus long que sa valeur réelle; on perd de ce fait $^1/_{40}$ approximativement de la levée du balancier.

3° *Un effort de levée diminuant d'intensité à mesure que la résistance augmente* (pl. 4, fig. 3). Pendant la levée, le coin du bouton devient résistance, et ce levier reste toujours de même longueur. Lorsque la levée ou l'impulsion donnée par la fourchette est arrivée à la ligne des centres, l'extrémité du levier de puissance est au point *A*. A mesure que la levée se produit, la résistance augmente par le fait de la tension du spiral qui oppose plus de résistance, et aussi par le fait qu'un mobile, en prenant une accélération de vitesse, oppose de plus en plus de résistance à une nouvelle accélération. Il faudrait au moins, pour avoir une fonction normale, que la puissance restât de même valeur; mais ici ce n'est pas le cas. A mesure que la levée s'éloigne de la ligne des centres pour atteindre le point *B,* le levier de puissance va en s'allongeant, et cet allongement de levier diminue la valeur de la force motrice d'autant; cette diminution, représentée par la distance *AC,* peut correspondre à peu près à $^1/_{180}$ de la puissance.

4° *Frottement sortant changé en frottement rentrant* (pl. 4, fig. 4).

Les lois élémentaires de la mécanique nous apprennent que la force nécessaire pour retenir un poids sur un incliné est proportionnelle à la hauteur de cet incliné, et, en renversant cette loi, qu'un poids sur un incliné sollicité par une force descendra cet incliné avec d'autant plus de facilité que cet incliné sera plus élevé, ou, ce qui revient au même, en proportion de la hauteur de l'incliné.

Pendant la levée, depuis la ligne des centres, le bouton est obligé, pour opérer sa fonction avec la fourchette, de parcourir tout le flanc *AB* de la coche; par cette fonction, il remonte l'incliné *AB*, dont la base est *AC;* nous avons alors un mobile sollicité par une force dans un sens, ou il faut qu'il remonte un incliné. La force nécessaire à ce travail sera proportionnelle à la hauteur de l'incliné, et nous savons que cet incliné a pour hauteur l'ouverture de l'angle *CAB* de 20°; d'autre part, il est avéré et démontré, par les lois de la mécanique, que tout corps remontant un incliné a un frottement sur ce dernier, du genre des frottements rentrants, puisqu'une partie du poids du corps ou sa résistance au déplacement presse sur l'incliné et tend continuellement à produire des arcs-boutements.

Il me paraît donc incontestable que le frottement sortant est transformé ici en frottement rentrant.

J'ai aussi avancé que la transmission des forces par la fourchette à coche ronde et bouton horizontal droit était un engrenage direct et théorique; je vais tâcher de démontrer cela.

Je remarque dans cet engrenage:

1° Que l'effort du dégagement tend directememt à son résultat sans augmentation de la résistance.

2° Que l'effort du dégagement n'est pas plus long que ce dernier.

3° Que l'effort de levée augmente en même temps que la résistance.

4° Que le frottement sortant de la levée est vraiment un frottement sortant.

1° *Un effort de dégagement qui tend directement à son résultat sans augmentation de la résistance* (pl. 5, fig. 1). Dans l'engrenage à bouton horizontal rectangulaire, la puissance du balancier se transmet par le côté droit et plat du bouton, contre lequel vient glisser le coin aigu de la fourchette.

Il résulte de ce renversement des organes frottant les uns contre les autres, que le levier de résistance reste toujours le même, tandis que, à mesure que le dégagement se produit, la puissance augmente par le fait de l'agrandissement de son levier. Cette augmentation proportionnelle de la puissance varie selon la grandeur du balancier;

elle est représentée par la distance *A B*, qui équivaut approximativement à $^1/_{83}$ d'augmentation de la puissance. Nous avons donc ici un effort de dégagement normal, puisque la puissance augmente en même temps que la résistance.

2° *Un effort de dégagement pas plus long que ce dernier* (pl. 5, fig. 2). Le repos de l'ancre étant de 2°, la fourchette, pour opérer le dégagement, doit reculer de 2°.

Prenons la figure 2, planche 5, et faisons cheminer la fourchette de 2°.

La courbe *AD* représente le côté de la coche, l'ancre étant au repos; la courbe *A'D'* représente le côté de la coche, la fourchette ayant parcouru les 2° du dégagement.

Le côté du bouton appuie au point *A* de la fourchette, l'ancre étant au repos. Pour faire opérer le dégagement, le bouton doit pousser la fourchette jusqu'en *A'*, et alors le côté du bouton appuie au point *A'* sur la fourchette. Tirons des lignes droites des points *A* et *A'* au centre de rotation du balancier. L'angle *ARA'*, de 8°, étant commun au bouton et au coin de la fourchette, indique le chemin parcouru par la fourchette et le bouton pour opérer le dégagement. Il est évident que le balancier ne fait pas plus de chemin qu'il n'en faut en réalité pour opérer le dégagement.

En examinant très attentivement cette fonction, on voit même que le chemin parcouru par le balancier est moindre que celui que parcourt l'ancre, et cela par le fait du glissement de la fourchette contre le bouton: ce dernier en réalité ne parcourt que 7° $^1/_2$ pour faire avancer la fourchette de 8°.

3° *Un effort de levée qui augmente en même temps que la résistance* (pl. 5, fig. 3). Pendant la levée, le côté du bouton devient résistance, et, par ce fait, la résistance varie de grandeur, tandis que l'angle de la fourchette devient puissance et reste toujours de même valeur.

Lorsque la levée ou l'impulsion donnée par la fourchette est arrivée à la ligne des centres, l'extrémité du levier de puissance est au point *A*. A mesure que la levée se produit, la résistance d'un côté augmente par le fait du spiral et de l'inertie du balancier, et, d'un autre côté, diminue, parce que le levier sur lequel agit la puissance augmente de longueur jusqu'au point *B*, par le fait du glissement de l'angle de fonction de la fourchette sur le côté du bouton; cette diminution de la résistance est de $^1/_{33}$, ou son équivalent proportionnel en augmentation de puissance.

Encore ici nous avons une fonction normale, puisqu'à mesure que la résistance augmente, il y a aussi augmentation de la puissance.

4° *Un frottement sortant de la levée qui est véritablement un frottement sortant* (pl. 5, fig. 4). Ce fait n'a pas besoin, je crois, d'être démontré, car il suffit de regarder le dessin pour voir qu'aucune cause ne peut faire supposer que le frottement de la levée, depuis la ligne des centres, n'est pas sortant. Il commence même avant la ligne des centres, par le fait de l'épaisseur du bouton, dont le côté fait un angle de 7° avec la ligne tirée au centre de l'axe; c'est donc 7° avant la ligne des centres que commence le frottement sortant, et après la ligne des centres, cette direction favorise encore d'autant le frottement sortant.

Je résume ce qui vient d'être démontré:

1° Avec l'engrenage, type fourchette en queue d'aigle, les fonctions du dégagement se font avec des pertes de force de 16-6, une augmentation de la résistance estimée $^1/_{140}$, et un dégagement de 1° plus long que son effet réel.

Les fonctions de la levée se font avec des pertes de force de 23-16; la puissance diminue de $^1/_{180}$ au moment où la résistance augmente elle-même, et la deuxième partie de la levée transforme son frottement sortant en frottement rentrant.

2° Dans l'engrenage à coche ronde et bouton droit horizontal, les fonctions du dégagement se font avec des pertes de force de 16-6, une augmentation de $^1/_{33}$ de la puissance à mesure qne le dégagement se produit, et l'effort du dégagement n'est pas plus long que le dégagement lui-même.

La levée se fait avec des pertes de force de 23-16, une puissance qui augmente dans la proportion de $^1/_{88}$ à mesure que la résistance augmente, et enfin un vrai frottement sortant même avant la ligne des centres.

J'ai dit, en commençant cette étude, que les fonctions du bouton horizontal droit étaient bien supérieures à celles des boutons triangulaires, ovales ou ronds; en terminant ce travail, j'espère que tous mes lecteurs seront convaincus, comme je le suis, de cette supériorité.

J'espère aussi que, en comparant entre elles les deux parties du résumé que je viens d'énoncer, ils trouveront que l'introduction du bouton horizontal droit, dans les bons échappements à ancre, est une chose à désirer, non seulement pour ses bonnes qualités, mais aussi si l'on considère:

1° Que la fourchette à coche ronde pour bouton horizontal droit est bien plus facile à construire correctement que la fourchette à coche en queue d'aigle.

2° Que la fourchette à coche ronde pour bouton horizontal droit est exempte de toute usure et détérioration, ce qui n'est pas le cas pour les côtés de la coche des fourchettes avec coche en queue d'aigle.

Genève, avril 1884.

---

## L'électricité et ses applications à la chronométrie

par M. A. Favarger

(6me *article*)

(Voir VIIIme année, nº 9, page 236)

### PARTIE PRATIQUE (1)

Les instruments consistant en mouvements d'horlogerie sur lesquels réagissent des organes électro-magnétiques, sont en nombre infini. Les horloges électriques proprement dites n'en forment qu'une petite catégorie, à côté de laquelle les télégraphes, les enregistreurs météorologiques, les appareils de contrôle pour l'exploitation des chemins de fer, et une foule d'instruments de formes et de buts très divers, constituent une classe aussi nombreuse qu'intéressante.

L'espace dont nous disposons ne nous permet pas d'entrer dans le détail de tous ces appareils, et nous limiterons notre champ d'action à l'étude de ceux d'entre eux dans lesquels la mesure du temps joue un rôle principal.

Parmi les dispositifs qui ont été proposés pour obtenir tel ou tel résultat déterminé, nous décrirons ceux-là seulement qui offrent un intérêt réel, soit par leur originalité, soit par le succès qu'ils ont obtenu auprès du public, soit encore par certain caractère typique, résumant en lui les traits distinctifs de toute une catégorie.

Cette réserve, nécessaire à la concision de cette étude, nous autorisera à laisser complètement de côté un grand nombre de mécanismes dépourvus des qualités que nous venons d'énumérer, et dont la description n'aurait d'autre résultat que de surcharger inutilement certains chapitres.

Nous nous occuperons peu de l'historique des questions rentrant dans notre cadre, mais nous nous attacherons surtout à faire connaître aux lecteurs les faits généraux que les expériences faites jusqu'ici ont mis au jour, et qui, comme tels, doivent être à la base de tout système bien combiné.

## I. Horlogerie électrique proprement dite

### *Chapitre 1er. — Classification*

Le rôle de l'électricité dans les horloges peut être de deux sortes:

Ou bien cet agent fournit la force motrice entretenant le mouvement des mobiles de l'horloge;

Ou bien il sert de lien entre deux ou plusieurs horloges, de manière à établir entre elles une solidarité telle que leurs cadrans indiquent continuellement la même heure.

Dans le premier cas, le remontage journalier ou hebdomadaire du ressort ou du poids moteur est remplacé par le remontage mensuel ou même semi-annuel de la pile fournissant le courant. L'opération consistant à corriger les écarts accumulés, ensuite de l'imperfection inévitable de l'organe régulateur (pendule ou balancier), n'est point supprimée: l'horloge doit être maintenue à l'heure par l'intervention de l'homme aussi bien que si son moteur était un ressort ou un poids. Les horloges rentrant dans cette première catégorie sont ordinairement appelées horloges électriques tout court; mais pour éviter les confusions que cette désignation trop vague provoquerait, nous leur donnerons le nom d'*horloges électro-magnétiques.*

Dans le second cas, au contraire, c'est précisément cette intervention en vue du maintien à l'heure qui est supprimée, au moins pour la plus grande partie des cadrans solidaires: seules, les *horloges directrices* (ou horloges-mères) qui distribuent le courant aux *cadrans secondaires* doivent être maintenues à l'heure.

Les systèmes rentrant dans cette seconde catégorie sont appelés *systèmes d'unification de l'heure par l'électricité.* Ils se subdivisent eux-mêmes en trois sous-catégories qui se distinguent entre elles par la manière dont les cadrans secondaires sont reliés à l'horloge directrice, et qui se définissent comme suit:

*a)* Systèmes où le courant distribué par l'horloge directrice est employé comme *moteur* actionnant directement les aiguilles des cadrans secondaires *(compteurs électro-chronométriques).*

*b)* Systèmes où ce courant est une simple *force de détente* destinée à remplacer l'action régulatrice du pendule des horloges secondaires; sa fonction se réduit alors à opérer à intervalles réguliers le déclanchement du poids ou du ressort *(horloges secondaires à déclanchement électrique).*

*c)* Systèmes où le courant agit comme *force correctrice* des horloges

secondaires, celles-ci conservant non seulement leur moteur ordinaire, mais aussi leur pendule, et pouvant au besoin marcher tout à fait indépendamment de l'horloge directrice. Cette troisième sous-catégorie comprend :

$c_1$) Les systèmes dits de *remise à l'heure*, où les cadrans secondaires sont des horloges ordinaires à poids (ou à ressort) et à pendule avec échappement à ancre ou à cheville, et dans lesquelles le courant envoyé à de grands intervalles (toutes les heures, toutes les six heures ou toutes les vingt-quatre heures) a pour fonction d'opérer instantanément la correction des aiguilles en les amenant à la même position que celles de l'horloge directrice.

$c_2$) Les systèmes dits à *synchronisation*, où les horloges secondaires sont également pourvues d'un moteur et d'un régulateur ; le courant correcteur envoyé par l'horloge-mère agit directement sur le pendule en accélérant ou retardant ses oscillations. Ici, les émissions de courant sont plus rapprochées les unes des autres ; elles ont ordinairement lieu toutes les secondes, ou toutes les deux secondes, ou même toutes les minutes, et elles ont pour effet de synchroniser absolument les oscillations de tous les pendules secondaires, en les faisant *battre* en même temps que le pendule de l'horloge-mère.

Tous ces différents systèmes ont été appliqués soit indépendamment les uns des autres, soit en les combinant les uns avec les autres, de manière à réunir les avantages qui caractérisent chacun d'eux.

Nous allons étudier successivement, et dans l'ordre où nous les avons mentionnées, ces diverses catégories d'appareils.

### *Chapitre 2. — Horloges électro-magnétiques*

On comprend facilement les avantages que l'on peut tirer de la coopération de l'électricité, lorsqu'il s'agit de faire marcher synchroniquement un certain nombre de cadrans plus ou moins éloignés ; l'instantanéité de son action, la propriété qu'elle a d'agir à de grandes distances, expliquent suffisamment son emploi comme agent d'unification de l'heure.

Le rôle de l'électricité dans ce que nous avons appelé les horloges électro-magnétiques est moins facile à saisir, et, au premier abord, on se demande ce que l'on gagne à remplacer l'opération si simple du remontage d'un poids ou d'un ressort par le jeu d'un appareil aussi capricieux en apparence et aussi peu commode qu'une pile électrique.

Cependant, en considérant les choses d'un peu plus près, on

constate que les horloges électro-magnétiques ont sur les horloges ordinaires certains avantages qui les rendent susceptibles d'une plus grande régularité de marche, et que nous allons rapidement énumérer:

Suppression de tous les rouages situés entre le barillet, siège de la force motrice, et la minuterie, et par suite des frottements qui en résultent. Dans certaines horloges électriques, telles que celles que M. Hipp construit pour les observatoires, la minuterie et les aiguilles elles-mêmes sont mécaniquement indépendantes du pendule; celui-ci oscille avec la plus grande liberté possible, ce qui permet d'atteindre un degré de précision supérieur à celui des meilleurs régulateurs astronomiques.

Possibilité de distribuer l'heure à un certain nombre de compteurs électro-chronométriques battant la seconde. Il a été reconnu que des horloges à poids ou à ressort sont très influencées par les résistances mécaniques résultant des contacts à mettre en jeu pour actionner les compteurs, et que, par suite, leur bonne marche laisse fort à désirer. Cela n'est pas le cas dans les horloges électro-magnétiques bien combinées, où la force motrice fournie par la pile augmente en proportion même des résistances à vaincre.

Possibilité de soustraire le pendule à l'influence des variations barométriques en l'isolant de l'air atmosphérique, et par suite d'augmenter dans une proportion notable la régularité de sa marche.

Outre les propriétés ci-dessus, qui concernent plus spécialement les pièces de précision, les horloges électro-magnétiques de certains systèmes possèdent encore celle très utile de pouvoir fournir un travail mécanique considérable à côté de celui nécessaire à la mise en action des aiguilles. Cette qualité, dont les pendules de M. Hipp jouissent au plus haut degré, a permis à ce constructeur d'actionner directement par leur moyen les appareils enregistreurs les plus divers, tels que anémomètres, contrôleurs de vitesse des trains, contrôleurs de rondes, enregistreurs des niveaux d'eau, etc..., et cela sans que la marche régulière de ces pendules fût compromise par la résistance des organes composant ces appareils. Elle lui a permis également d'augmenter dans une grande proportion le nombre des contacts électriques à fermer par ces pendules, et de commander ainsi d'un point central les instruments les plus divers: compteurs électro-chronométriques, baromètres ou thermomètres enregistreurs, anémomètres électriques, chronographes, sonneries, calendriers, etc., en un mot des appareils quelconques dont les électro-aimants doivent être mis en action à intervalles réguliers.

Nous avons dit que, dans les horloges électro-magnétiques, le rôle de l'électricité consiste à fournir la force motrice entretenant le mouvement des mobiles. Cette définition n'entraîne pas nécessairement la suppression du ressort ou du poids moteur; en effet, on peut concevoir (et ceci est précisément le cas de toute une catégorie d'horloges électro-magnétiques dites à *remontoir)* que, ce ressort ou ce poids subsistant, l'intervention de l'action électrique ait pour effet de les remonter à intervalles réguliers; l'horloge électro-magnétique diffère alors peu d'une horloge ordinaire à pendule ou balancier régulateur; le remontage de son moteur, au lieu d'être effectué directement par la main de l'homme, est fait par l'intermédiaire d'un électro-aimant dont l'armature agit en faisant avancer d'une ou plusieurs dents un rochet placé sur l'axe du mobile auquel est adapté le ressort ou le poids. Le déroulement de celui-ci entretient le mouvement des mobiles; des dispositifs particuliers empêchent que ce mouvement ne soit interrompu pendant le temps du remontage.

Mais, à côté des horloges à remontoir dont nous venons d'expliquer le principe, il faut surtout considérer les horloges électro-magnétiques dans lesquelles le régulateur lui-même (ordinairement un pendule) est directement soumis aux impulsions de la force motrice. Celle-ci agit alors d'une manière intermittente pendant une partie seulement de la course du pendule, et c'est ce dernier qui, devenu ainsi le siège de la force, la transmet aux mobiles de l'horloge dont il règle en même temps le mouvement.

Il existe deux moyens d'entretenir électriquement le mouvement d'un pendule:

Ou bien le pendule lui-même est influencé directement par la force électrique, et alors il est muni soit d'une armature en fer doux, soit d'une bobine de fil isolé, lesquelles, oscillant avec lui, sont, en certains points de leur course, soumis aux attractions ou aux répulsions d'organes magnétiques fixes *(horloges électro-magnétiques à réactions directes).*

Ou bien la force électrique a pour fonction de soulever à intervalles réguliers (ordinairement à chaque oscillation du pendule) de petits poids ou de petits ressorts qu'elle abandonne ensuite à eux-mêmes, et cela à un moment où ceux-ci, en s'appuyant sur des bras fixés au pendule, peuvent restituer à ce dernier la portion de force vive qu'il a perdue pendant l'oscillation *(horloges électro-magnétiques à réactions indirectes).*

Dans les deux cas, c'est le pendule lui-même qui ferme, aux mo-



Figure 21

ments voulus, le circuit de la pile électrique sur les électro-aimants chargés d'entretenir son mouvement.



Figure 22

*Horloges électro-magnétiques à remontoir.* Nous avons déjà indiqué leur principe : un ressort ou un poids réagissant soit directement, soit par l'intermédiaire de plusieurs mobiles sur la roue d'échappement, est remonté à intervalles réguliers par l'armature d'un électro-aimant.

C'est M. *Breguet,* de Paris, qui a eu le premier l'idée de cette disposition. Dans sa pendule la roue d'échappement *J* (fig. 21), sur laquelle réagit le pendule, est montée sur un axe *IK;* sur ce dernier tourne à frottement libre le rochet *K.* Un spiral *S* (fig. 22), dont l'extrémité intérieure est fixée sur l'axe *IK* et l'extrémité extérieure sur l'un des rayons du rochet *K,* constitue le moteur à remontoir.

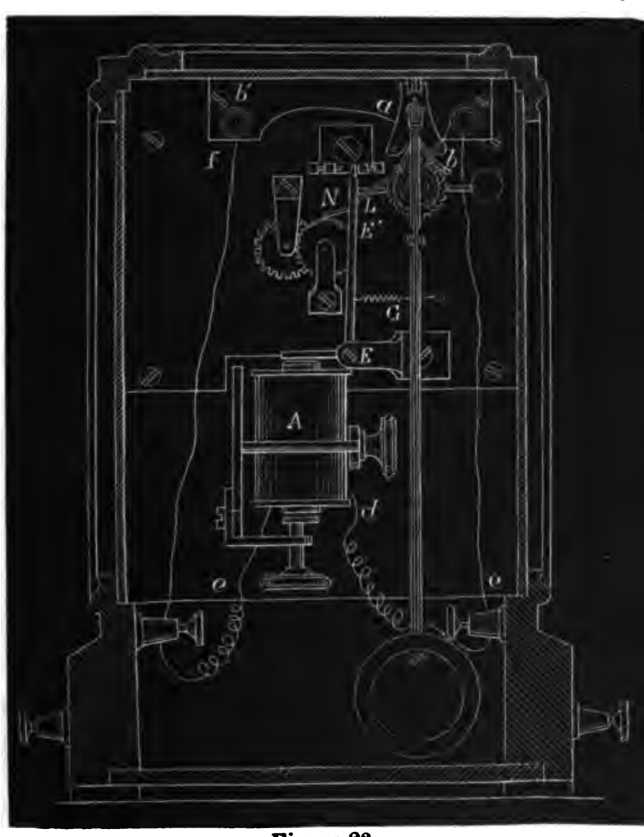


Figure 23

En *A* (fig. 23) est l'électro-aimant remon-

teur; son armature, dont l'axe est en *E*, porte un bras rigide *E'*, qu'un ressort antagoniste *G* tend à incliner vers la droite, et dont deux vis d'arrêt limitent la course. Le bras *E'* est muni de deux cliquets : l'un *N* fait, à chaque attraction de l'armature *E*, avancer d'une dent le rochet *O* commandant la minuterie et les aiguilles ; l'autre, *L*, travaille sur le rochet *K* du remontoir et le fait avancer d'une dent à chaque retour de l'armature *E*; cette dernière fonction du cliquet *L* a donc pour effet de tendre le spiral *S* d'une quantité convenablement calculée, et d'entretenir ainsi le mouvement du pendule de l'horloge.

Le circuit électrique *abcdef*, dans lequel se trouve l'électro-aimant *A*, est complété en *a* par la tige du pendule et un ressort de contact *b*, mais n'est fermé en ce point que lorsque ce pendule touche le ressort *b*. L'électro-aimant *A* est donc actif lorsque le pendule est incliné à droite, et inactif lorsqu'il est incliné à gauche. La pile fournissant le courant est reliée aux bornes *b'* et *f*.

La pendule à remontoir, de *MM. Mouilleron et Anthoine*, est semblable à celle de Breguet. Elle est, en outre, pourvue d'un dispositif qui permet à l'horloge de continuer à marcher quand bien même, l'armature de l'électro-aimant manquerait, ensuite d'un défaut momentané au contact ou à la pile, un ou plusieurs de ses mouvements. Pour cela, le rochet de remontage du spiral tend ce dernier d'une quantité plus grande que celle dont il s'est détendu par la rotation de la roue d'échappement, ce qui s'obtient simplement en donnant au rochet remonteur un moins grand nombre de dents qu'à cette roue d'échappement. Mais alors, pour éviter une trop grande tension du spiral dans le cas où tous les contacts seraient bons, un dispositif spécial empêche le cliquet d'impulsion de faire avancer le rochet, toutes les fois que la tension maxima est atteinte.

(*A suivre.*)

*NB.* Une erreur s'est glissée dans notre dernier article, relativement à la définition du *farad* (VIII$^{me}$ année, page 239). Le dernier paragraphe de la note doit être ainsi conçu : L'unité de *capacité* ou *farad*. Un corps a une capacité égale à un farad, lorsque, chargé au potentiel d'un volt, il renferme une quantité d'électricité égale à un coulomb (le mot de potentiel a ici à peu près la même signification que celui de force électro-motrice).

## Exposition nationale de Zurich

(16$^{me}$ *article*)

(Voir IX$^{me}$ année, n° 1, page 7)

Avant de poursuivre notre étude, nous devons réparer une omission que nous avons involontairement commise à la fin de notre dernier article, et parler d'une manière un peu plus détaillée, d'après les renseignements qu'a bien voulu nous fournir M. le directeur de l'école d'horlogerie de Saint-Imier, de l'exposition organisée par cet établissement.

Elle consistait en travaux pratiques des trois classes, savoir: ébauches, mécanismes de remontoir, finissages divers, échappements à ancre et à bascule, repassages, réglages, et montres terminées et faites entièrement par les élèves. Elle comprenait en outre une cinquantaine de dessins, des cahiers de planches appartenant aux cours théoriques, quatre modèles d'échappements à ancre, à cylindre, à bascule et à duplex (roue de 80$^{mm}$ de diamètre), enfin quelques modèles d'organes de transformation de mouvement, exécutés par les maîtres de l'école et utilisés avec profit pour l'enseignement.

L'école de Saint-Imier a aujourd'hui plus de dix-huit ans d'existence, et a réuni ces dernières années au moins trente-cinq élèves, habitant tous le vallon de Saint-Imier. Outre les trois classes dont il est parlé plus haut, elle renferme un atelier-école des échappements, qui a été ouvert en octobre 1881. La durée de ce cours spécial est de dix-huit mois, et le programme pratique, complété par des leçons théoriques, consiste en préliminaires, pivotages et achevages d'échappements à ancre et échappements sans sertissage. Cette classe a répondu à un besoin de la fabrication, et a facilité la tâche des parents qui n'ont pas les ressources nécessaires pour faire faire à leurs enfants un apprentissage plus complet.

Voici maintenant quelques détails statistiques qui ont bien leur intérêt, et qui établissent quelle a été la production moyenne *par élève :*

Pour la première année, 3 ébauches, mécanismes de remontoir et finissages, et 35 finissages à clef et à remontoir; pour la deuxième année, 35 échappements à ancre, parmi lesquels se trouvent plusieurs échappements à levées visibles, double plateau, etc., et 6 échappements à cylindre; pour la troisième année, 48 repassages à clef et

remontoirs, 50 réglages plats, 12 réglages plats avec courbes, 50 démontages et remontages; dans l'atelier-école des échappements, 140 pivotages et 96 achevages d'échappements à ancre. En outre, chaque élève produit en moyenne, pendant le cours de trois ans, une collection de cinquante dessins environ, dont quatre ou cinq sont lavés, tous faits sans modèle, sauf ceux d'outils et de machines, qui sont copiés d'après nature.

En résumé, l'école d'horlogerie de Saint-Imier est une institution estimée et soutenue du public, et rendant d'excellents services à l'industrie du pays. Aussi les élèves trouvent-ils, dès leur sortie, à se placer facilement dans les maisons de la contrée, en gagnant déjà de quoi subvenir à leur existence.

Il nous reste à parler de l'école municipale d'horlogerie de Genève, qui est en Suisse le plus ancien établissement de ce genre, car elle vient d'entrer dans sa soixante et unième année d'existence; son historique a été fait dans les colonnes du *Journal suisse d'horlogerie* (IV$^{me}$ année, pages 30, 93 & 113), et nos lecteurs connaissent assez les détails de son fonctionnement, par les rapports insérés chaque année, pour qu'il soit utile d'y revenir ici.

Nous rappellerons seulement que l'école d'horlogerie de Genève a subi récemment une transformation complète par l'adjonction d'ateliers-écoles et d'une classe de mécanique qui donnent d'excellents résultats, et nous ajouterons que, par le fait des progrès constants dus au talent des maîtres, ainsi qu'à la vigilante surveillance des commissions consultatives qui se sont succédé depuis sa fondation, cet établissement peut à juste titre revendiquer une des premières places parmi les écoles professionnelles se rattachant à l'horlogerie. Il ne compte aujourd'hui pas moins de seize maîtres pratiques, savoir: deux pour les ébauches simples et compliquées, deux pour les remontoirs, deux pour la classe de mécanique, et un pour chacune des classes ou ateliers qui suivent: finissages, échappements, cadratures à quarts et à minutes, pièces compliquées, balanciers compensés, assortiments, repassages simples et rhabillages, repassages compliqués, sertissages et joyaux, réglages. Quant à l'enseignement théorique, il est donné par cinq professeurs.

L'école d'horlogerie de Genève était représentée, à l'exposition de Zurich, par tous les travaux des élèves (horlogers et mécaniciens) exécutés pendant l'année précédente.

Ils se composaient, d'une part, de 120 pièces variées, les unes à l'état d'ébauches, de finissages, de remontoirs, de cadratures à

quarts et à minutes, d'échappements à cylindre et à ancre plantés, de quantièmes, de repassages simples ou compliqués et autres en boîtes, entièrement finis et réglés.

D'autre part, les travaux des mécaniciens étaient représentés par une poinçonneuse automatique, un tour ordinaire, un dit parallèle, plusieurs petits tours pour horlogers, une machine à taillages intérieurs, un assortiment de tarauds, pas suisse, série ascendante, et enfin un électromètre.

Les principaux appareils et modèles pour l'enseignement théorique étaient également exposés, ainsi qu'une certaine quantité de dessins exécutés par les élèves pendant l'année scolaire, et indiquant aussi clairement que possible le chemin suivi dans le développement du programme de cet important enseignement.

Enfin, et pour terminer, on pouvait consulter le contenu d'un grand portefeuille, et se rendre ainsi compte non seulement de l'importance attachée à l'étude du dessin à l'école d'horlogerie de Genève, mais encore de la valeur d'une vingtaine de bulletins d'observatoire, première classe, obtenus par les élèves en 1882.

Les écoles d'horlogerie n'étaient pas les seules à exposer des appareils de démonstration: M. Favre-Bulle, horloger-constructeur au Locle, présentait aussi un échappement à ancre exécuté pour assortiment, double plateau, mesurant en longueur 48 centimètres et en largeur 28 centimètres, et établi, nous dit M. Favre-Bulle, « d'après la seule construction publiée qui *soit exacte,* et qui est due aux travaux de M. L.-C. Calame, professeur à la Chaux-de-Fonds. » L'ancre de cet appareil ne forme qu'une seule pièce, quoique les levées soient en relief. Une force motrice, masquée sous le porte-échappement et actionnant la roue, permet de faire toutes les vérifications mathématiques, car chaque mobile est muni d'un index accusant la quantité de déplacement, grâce aux degrés marqués sur le porte-échappement.

Laissons encore à M. Favre-Bulle la parole au sujet des conclusions qu'il a tirées de l'examen de son appareil:

« Grâce à cette construction, M. Calame supprime les défauts existant dans d'autres tracés, tels que repos inégaux, levées totales et partielles ne concordant pas avec les données, mauvais frottements, travail différent sur les deux levées, collements, etc. Si nous prenons en considération le peu de résistance que doit rencontrer le balancier lors du dégagement, afin d'influencer au minimum l'isochronisme, nous reconnaîtrons que la facilité de pouvoir poser le centre

de mouvement de l'ancre à l'intersection des tangentes menées à la roue, ainsi que la suppression du collement, — une des causes principales de l'arrêt au doigt, et même de l'arrêt de la marche dans les pièces courantes lorsqu'a lieu l'épaississement de l'huile, — concèdent à cette construction des avantages qui rendent de grands services aux fabricants d'assortiments, car sa mise en pratique n'offre aucune difficulté. »

Nous sommes heureux de voir ainsi apprécié par un homme compétent un tracé auquel le *Journal suisse d'horlogerie* a donné l'appui de sa publicité.

Les horloges électriques ou de gros volume, qui faisaient aussi partie de la quatrième classe, ne comptaient pas à Zurich beaucoup de représentants; cette section n'aurait eu qu'à gagner comme nombre et comme valeur, si on lui avait rattaché la pendule électrique de M. Hipp, classée, ainsi que nous l'avons déjà dit, en dehors du groupe XIII (elle avait été rattachée au groupe des instruments scientifiques). Nous avons déjà précédemment donné à ce sujet tous les détails nécessaires (VIII$^{me}$ année, page 34).

Les contrôleurs n'étaient représentés à Zurich que par deux exposants. On sait combien il est nécessaire, pour la bonne marche d'une fabrique où le travail de nuit est obligatoire, de pouvoir contrôler à intervalles prévus le travail des ouvriers, et, en outre, pour les personnes surchargées d'occupations, il est utile d'avoir un instrument qui leur rappelle qu'il est temps de faire telle ou telle chose.

L'appareil de M. D. Hugentobler, horloger à Weinfelden, est destiné à remplir ce double but. Il est constitué par une pendule ordinaire installée dans l'atelier de travail, et pourvu d'une troisième aiguille marchant avec la même vitesse que celle des minutes; elle est reliée avec une batterie électrique et forme un pôle mobile. Sur la circonférence du cadran se trouvent deux autres pôles fixes, diamètralement opposés, avec points de contact. Lorsque l'aiguille touche le premier contact, elle actionne une sonnerie établie dans le local, donnant ainsi le signal à l'ouvrier, qui alors interrompt le circuit au moyen d'un bouton sur lequel il presse, ce qui ramène l'aiguille; si cela n'a pas lieu, l'aiguille continuant son chemin atteint le deuxième contact, et fait mouvoir une deuxième sonnerie qui se trouve dans la chambre de la personne chargée de la surveillance, en sorte que le contrôle peut être établi à quelque heure que ce soit de la nuit.

Dans la journée, le personnel étant plus nombreux, le contrôle n'offre plus la même utilité, et l'appareil le supprime automatiquement de six heures du matin à six heures du soir. On peut d'ailleurs, à l'aide d'une simple vis, le faire fonctionner aussi bien de jour que de nuit, ou même l'arrêter complètement. Tout l'entretien consiste dans le remontage de la pendule tous les dix jours, et des piles tous les deux ans.

Un autre contrôleur, celui de M. L. Zehnder, ingénieur, à Bâle, n'emprunte pas ses moyens d'action à l'électricité, et rappelle les contrôleurs de ronde ordinaires. Chaque appareil est muni d'une clef marquant sur le cadran une lettre différente, et l'ensemble de ces lettres doit former un mot que l'on peut varier à volonté.

En outre, chaque fois que la boîte s'ouvre ou se ferme, un petit couteau tranchant coupe le bord du cadran, en sorte qu'il est impossible à l'ouvrier chargé du service d'ouvrir l'appareil sans qu'on puisse le constater et savoir l'heure à laquelle le fait s'est produit.

*(A suivre.)*

---

## Du tranchant des outils

par M. le professeur T. Egleston, de l'Ecole des mines de New-York

(2me *article*)

(Voir IXme année, no 2, page 40)

---

Les exemples les plus ordinaires de ce principe sont le rasoir et le grattoir. Le premier est un outil coupant, et quand son tranchant est appuyé contre le visage et son dos un peu soulevé pour former l'angle favorable, il coupe la barbe; dans toute autre position, il s'enfonce dans la peau. Le grattoir est un outil raclant; lorsque son tranchant n'est pas presque perpendiculaire au papier, il pénètre et coupe ou déchire le papier.

Si un outil à tourner ou à raboter est mal fait, ou si on le tient de manière qu'il tende à pénétrer, il faudra qu'il ait un très petit angle et un long dos (*Fd*, fig. 3, page 43) pour y remédier. Plus l'angle tranchant *EdF* est petit, moins il faut de force pour s'en servir. L'inconvénient correspondant à cet avantage est que, quand l'angle tranchant est très aigu, le tranchant est faible. On peut aussi craindre un autre désavantage, lorsque l'angle est plus faible que cela n'est nécessaire pour que le copeau soit nettement enlevé: c'est que, quand l'objet en ouvrage est petit, la chaleur développée pendant le travail ne se dissipe moins vite.

L'angle de débit *EdD* est d'une grande importance et varie suivant la substance de l'objet en ouvrage. Si cet angle est très petit, l'outil opère en

raclant plutôt qu'en coupant, et produit des déchets poussiéreux plutôt que des copeaux, à moins que l'objet ne soit d'une matière très élastique et très tenace.

Admettons que la figure 5 (page 44) représente le tranchant d'une mèche à l'ancien système, biseauté à sa face inférieure, et dont la face supérieure se présente perpendiculairement à l'objet en ouvrage. Moins les arêtes de cette mèche seront aigües, plus elle coupera nettement, car tant que la face supérieure forme un angle droit avec l'objet en ouvrage, tout agrandissement de l'angle tranchant correspond à un accroissement de la force nécessaire pour enlever le copeau, et à une tendance toujours plus grande à s'enfoncer.

Si l'on veut que les tranchants de ces mèches soient aigus, il faut les creuser de manière à donner à la face supérieure le tranchant nécessaire. La mèche spirale est le meilleur exemple d'une mèche disposée suivant les principes rationnels, car, tandis que, sur sa face, l'angle voulu est maintenu, les incisions en hélice donnent l'angle aigu nécessaire pour la surface supérieure. Toutes les mèches qu'on emploie avec des archets, et dont les arêtes sont aiguisées des deux côtés et attaquent par conséquent dans les deux sens, sont faites d'après les principes de la figure 7; leur effet est raclant et non coupant. Quant aux burins fixes, on ne peut pas utiliser le sens du toucher pour leur donner la position favorable: il faut alors les placer avec la plus grande exactitude avant de commencer à travailler. Le support ne permet ordinairement que des mouvements suivant deux plans parallèles; l'arête de l'outil doit être amenée devant l'objet en ouvrage, suivant un plan passant par l'axe du tour et parallèle aux plans du support. Si nous supposons qu'un outil à support est disposé pour travailler un objet en bois, et qu'on lui donne la forme d'un cylindre, comme sur la figure 6, l'outil arriverait bientôt à passer à côté du bois sans le toucher, ou s'il s'agissait de tourner une face plane, il resterait un noyau au milieu. La position ordinaire sur une ligne tendant au centre est donc la seule propre à toutes les positions des outils fixes.

Supposons que *FGHK* (fig. 8) représente un cylindre en métal fixé entre les pointes d'un tour et soumis à l'action d'un burin fixe *DBE*. On admet que l'outil a avancé de *A* en *B*, et qu'il doit tourner un cylindre; il est fixé de telle sorte qu'il se meut dans une direction parallèle à l'axe de l'objet en ouvrage. De plus, il avance avec une vitesse telle, que la pointe *B* parcourt dans chaque révolution du cylindre un espace *Bb*.

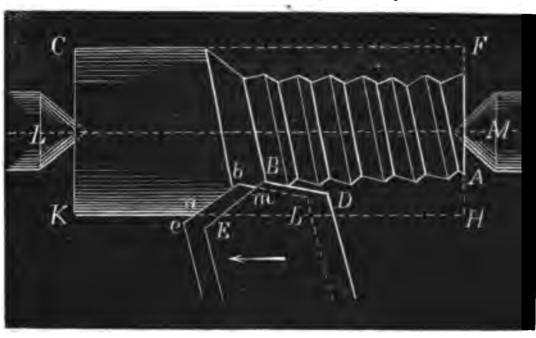



*Figure 8*

L'effet du mouvement sera un pas de vis tracé sur la surface du cylindre (la figure exagère beaucoup ce pas de vis, qui ne se manifeste guère que par une simple aspérité). *DBE* et *dbe* indiquent la position de l'outil au commencement et à la fin d'une révolution. L'intervalle *mbn* entre ces deux positions représentera donc la section du copeau qui devra être enlevé pendant la révolution suivante du tour. Sur la figure, *bn* est la largeur du copeau et *bm* son épaisseur; mais si l'angle ou la vitesse change, il se peut que ce soit l'inverse, c'est-à-dire que *bn* soit l'épaisseur et *bm* la largeur. Toutefois, dans les deux cas, avec un outil de cet angle, il faudra deux arêtes tranchantes pour enlever le copeau; *BE* déterminera la largeur, *Bb* l'épaisseur de ce copeau, ou l'inverse.

Pour déterminer la position et les angles d'un outil, soit pour tourner soit pour raboter, il est essentiel d'étudier préalablement son action. Dans la pratique, si un outil est placé dans la position indiquée sur la figure 8, le mouvement doit être lent, et l'espace *Bb* ou *mb*, qui représente l'épaisseur du copeau, serait beaucoup plus mince que sur la figure. Ordinairement on admet que *BE* est la seule arête coupante, et que le copeau s'enlève sans l'aide de l'autre arête *DB*.

Mais alors l'arête *BD* est la seule qui agisse sur la surface de l'objet en ouvrage, et si le copeau est arraché par le coin d'un outil à effet simple, et construit de telle sorte que l'effet du second tranchant ne s'exerce pas, la surface de l'objet en ouvrage sera nécessairement rugueuse.

Si l'on place le tranchant parallèlement à l'axe de l'objet en ouvrage, et si l'on arrondit l'angle *D* tout en aiguisant avec soin l'arête *BD*, l'hélice produite sur la surface du cylindre pourra être complètement effacée, et la surface elle-même sera alors parfaitement lisse.

L'effet des deux tranchants n'est donc pas le même: *BE* pénètre, enlève le copeau suivant sa largeur, et engendre une surface rugueuse qui est lissée à la révolution suivante par le tranchant *DB*. Le premier tranchant fait donc l'ébauche, le second termine le travail.

La figure 9 indique la forme la plus simple de l'outil où *AB* et *AC* sont les arêtes tranchantes. Le corps de l'outil peut être d'une forme quelconque suivant la commodité ou le goût de l'ouvrier, mais la partie tranchante doit être limitée par trois surfaces: deux faces latérales *S* (dont on ne voit qu'une sur la figure) et une face supérieure *u*. L'intersection de la face supérieure avec les deux faces latérales détermine les tranchants *AB* et *AC*, et l'intersection des deux faces latérales détermine l'angle *BAC*, qu'on appelle *l'angle-plan de l'outil*. C'est par la bonne inclinaison de ces surfaces les unes sur les autres, qu'on obtient le tranchant nécessaire aux arêtes coupantes et une bonne forme de pointe.

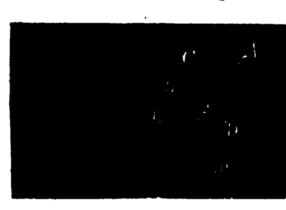


*Figure 9*

L'angle-plan est formé par les deux faces *S;* c'est lui qui détermine la forme de la pointe de l'outil et la grosseur du copeau.

Quand l'outil est horizontal, une inclinaison plus ou moins grande de la face supérieure *u* donne un tranchant plus ou moins aigu aux arêtes coupantes. Si la face supérieure est horizontale, les arêtes tranchantes seront à angle droit, quel que soit l'angle-plan de l'outil. Si elle ne l'est pas, l'angle des arêtes changera suivant l'angle-plan et suivant l'inclinaison de la face supérieure.

Les divers métaux et les diverses qualités d'un même métal exigent des angles différents, que l'expérience a déterminés plus ou moins exactement.

On admet généralement que, pour le fer forgé et l'acier, il faut un angle de 60°; pour le fer fondu, 78°; pour le laiton, 80° s'il s'agit de dégrossir, 90° s'il s'agit de terminer. Pour le fer et l'acier, les angles sont donc ceux du tétraèdre, et pour le laiton ceux du cube.

Un ou deux degrés d'écart pour ces angles exerceront probablement peu d'influence; mais comme, pour certains travaux, il faut que le finissage soit fait avec le même outil qui a servi à dégrossir, et cela sans qu'on soit obligé de l'aiguiser, quelle que soit la longueur du temps, il est important d'apprendre à connaître exactement les angles des arêtes tranchantes.

Lorsqu'on aiguise un outil, il vaut mieux ne considérer que l'angle que forme la surface supérieure *u* avec l'arête antérieure *AD* de l'angle plan. Les angles des arêtes tranchantes *AB* et *AC* sont les mêmes. Supposons un plan vertical passant par *AD* et faisant avec les deux faces latérales *S* deux angles égaux; ce plan coupera la face supérieure suivant une ligne *AK* qui partagera en deux parties égales l'angle *BAC*, et la face supérieure sera perpendiculaire à ce plan vertical. Cela nous donne la mesure de l'angle *KAD*. Une équerre ordinaire nous fournira la possibilité d'aiguiser cette face supérieure suivant un angle quelconque *KAD*, et nous donnera ainsi la certitude que toutes les arêtes tranchantes seront les mêmes. Cet angle *KAD* est l'*angle de l'outil* ou l'*angle tranchant*, et n'est pas le même que l'angle des arêtes tranchantes.

La question à laquelle il faut répondre dans tous les cas est: *Etant donné l'angle-plan de l'outil et le tranchant nécessaire pour le métal qu'il s'agit de travailler, on demande de trouver l'angle KAD.* Cet angle ne peut être obtenu qu'au moyen d'un calcul trigonométrique, dont les résultats sont résumés dans le tableau suivant qui a été publié par Willis. On n'a pas jugé nécessaire de donner les angles avec une approximation plus grande que ½ degré, approximation qu'on a exprimée par des chiffres décimaux: ainsi l'angle 60° 30' est représenté par 60°,5.

Pour se servir de ce tableau, on suit la colonne dans laquelle se trouve l'arête tranchante donnée, et vis-à-vis de la colonne des angles plans on trouvera l'inclinaison de la face supérieure ou l'angle *KAD*. Ainsi, si l'on veut obtenir des arêtes tranchantes de 70° pour un outil dont l'angle plan est de 90°, il faudra l'aiguiser de manière qu'il fasse avec la ligne *AD* un angle de 61°.

*Tableau des angles tranchants KAD*

| Angles plans suivant *AD* | Angles des arêtes tranchantes | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 85° | 80° | 75° | 70° | 65° | 60° | 55° | 50° | 45° |
| 150° | .. | 80 | 74,5 | 69,5 | 64 | 59 | 54 | 48,5 | 43 |
| 140° | .. | 79,5 | 74 | 69 | 63 | 58 | 52,5 | 47 | 41,5 |
| 130° | .. | 79 | 73,5 | 68 | 62 | 56,5 | 51 | 45 | 39 |
| 120° | 84,5 | 78,5 | 72,5 | 67 | 60,5 | 55 | 49 | 42 | 35,5 |
| 110° | 84 | 78 | 71,5 | 65,5 | 59 | 52,5 | 46 | 38,5 | 30 |
| 100° | 83,5 | 77 | 70 | 63,5 | 56,5 | 49,5 | 42 | 33 | 23 |
| 90° | 83 | 76 | 68,5 | 61 | 53 | 45 | 36 | 25 | 9 |
| 80° | 82 | 74,5 | 66 | 58 | 49 | 39 | 27 | 0 | .. |
| 70° | 81 | 72,5 | 63 | 53,5 | 42 | 29 | 0 | .. | .. |
| 60° | 80 | 70 | 58,5 | 47 | 33 | 0 | .. | .. | .. |
| 50° | 78 | 66 | 52 | 36 | 0 | .. | .. | .. | .. |
| 40° | 75 | 59,5 | 40 | 0 | .. | .. | .. | .. | .. |

Ce tableau nous fournit quelques résultats curieux. Supposons un outil à travailler le fer, aiguisé suivant un angle plan *AD* de 60°. Cherchons dans la colonne des arêtes tranchantes jusqu'à l'angle de 60°, qui est le meilleur pour les outils destinés à travailler le fer; on trouve *zéro* en face du chiffre 60°, d'où résulte qu'il est impossible de lui donner la forme désirée; cela signifie qu'on ne peut pas mettre la face supérieure de l'outil sous une inclinaison telle qu'il en résulte une arête tranchante de 60°. Le même angle-plan, sous une arête tranchante de 65°, donne pour *KAD* un angle de 33°, lequel est trop aigu pour la force dont on a besoin. Une arête tranchante de 70° exige pour l'angle *KAD* une ouverture de 47°, qui est encore trop faible. Il n'y a donc pas de tranchant convenable pour un outil destiné à tourner le fer, et dont l'angle plan ne soit pas supérieur à 60°.

*(A suivre.)*

---

## Statistique commerciale

Le rapport sur le commerce et l'industrie de la Suisse pendant l'année 1883, émanant du Vorort de l'Union suisse du commerce et de l'industrie, renferme ce qui suit concernant l'horlogerie et les pièces à musique:

*Aperçu de l'importation et de l'exportation des horloges et montres*

| | Importation | | | | | Exportation | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 1879 | 1880 | 1881 | 1882 | 1883 | 1879 | 1880 | 1881 | 1882 | 1883 |
| | Q. m. | Q. m. | Q. m. | Q. m. | Q. m. | Q. m. | Q. m. | Q. m. | Q. m. | Q. m. |
| Pendules et horloges communes........ | 837 | 1,004 | 1,096 | 1.164 | 1,215 | 115 | 170 | 141 | 234 | 293 |
| Montres et pendules fines............. | 533 | 455 | 475 | 464 | 486 | 773 | 1,203 | 1,292 | 1,545 | 1.429 |

*Valeur des articles d'horlogerie exportés aux Etats-Unis de l'Amérique du Nord*

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 1878 | Fr. | 3,995,716 | 1881 | Fr. | 11,809,122 |
| 1879 | » | 5,292,098 | 1882 | » | 13,238,489 |
| 1880 | » | 10,143,813 | 1883 | » | 11,146,010 |

« Les affaires d'horlogerie de 1883 offrent le caractère spécial d'une année peu égale, car le commencement de l'année n'a pas été trop mauvais, tandis que, par intervalles, la seconde moitié a été signalée par une stagnation plus ou moins grande.

« L'arrêt des affaires a eu pour cause quelques influences générales, une production un peu exagérée, et surtout les modifications survenues dans le marché des Etats-Unis.

« Les marchandises courantes envoyées en grandes quantités dans ce dernier pays n'ont pas trouvé le placement d'une manière facile, et même sont restées invendues.

« Comme il arrive souvent dans des circonstances pareilles, quelques fabricants ont été obligés de se soumettre à des prix ne permettant plus de livrer des produits qui fassent honneur à l'industrie suisse.

« Il est à espérer que l'habileté de tous ceux qui dirigent notre industrie horlogère parviendra à surmonter les difficultés de tous genres qui s'accumulent sur leur route, car, aux Etats-Unis, l'acharnement de la guerre des prix a recommencé; les fabriques américaines, voyant tout le terrain reconquis par notre horlogerie depuis quelques années, introduisent toutes les modifications possibles de prix et de conditions pour rejeter hors de leur marché la montre

suisse. Nous sommes donc en présence d'un de ces moments qui se succèdent à des périodes intermittentes, où nous avons besoin de toutes nos forces intellectuelles et de toute notre habileté commerciale pour maintenir et agrandir un champ d'action si vivement disputé. Tous ceux qui s'occupent d'importation aux Etats-Unis conseillent de joindre la bienfacture de la production à beaucoup de prudence dans l'organisation des affaires en Amérique.

« Les différents marchés d'Europe offrent presque le même état; les affaires sont peu suivies, parfois très actives, ensuite d'une nullité désespérante. Ces demandes brusques sont souvent provoquées dans certains genres par le peu de stock que le commerce de détail s'est habitué à tenir. Le niveau des prix des montres ayant toujours descendu ces dernières années, le détaillant n'achète que ce qui est d'une vente certaine; refaire un assortiment, garder en magasin un grand choix de montres, semble être une de ces vieilles théories rejetées par le boutiquier. Il exige immédiatement ce qu'il lui faut et le veut à une date fixe; c'est au fabricant de trouver le moyen de se plier à ces nécessités, qui se présentent partout dans une certaine mesure.

« L'Angleterre a eu peu d'affaires; la vente des montres paraît languir, et, d'une manière générale, le marché est toujours incertain.

« L'Allemagne aussi n'a pas offert pour tous les genres des affaires fructueuses. Une concurrence très ardente, des demandes peu actives et des ventes à bas prix, auxquelles bien des fabricants sont forcés de se plier, caractérisent ce marché.

« Une loi allemande sur le contrôle de l'or et de l'argent est en élaboration, et nous espérons qu'elle arrêtera le commerce déloyal qui offre des boîtes de montres à un titre peu légal. Nous ne doutons pas que cette loi nouvelle ne tienne compte des exigences du commerce, qui lui demande seulement des garanties sans introduire des formalités empêchant le libre essor de son développement.

« Si le commerce honnête a tout à gagner à une loi sur le contrôle des matières précieuses, il n'en est pas de même des tarifs élevés frappant les montres. Les projets en cours en Allemagne pour modifier les droits de douane existants, qui sont raisonnables, peuvent être considérés comme dépassant les limites de taxes les plus élevées d'Europe. Il est regrettable de voir un objet même de luxe être taxé aussi arbitrairement, car, dans tous les pays, il se trouvera malheureusement des gens prêts à tourner ces droits et à emprunter des voies peu régulières, que la plus active surveillance

douanière ne saurait annuler. Nous avons pu remarquer combien l'introduction de droits élevés sur les montres était préjudiciable à l'Italie, comment le commerce honnête avait à lutter contre l'envahissement de la contrebande, et comment l'abaissement des droits a modifié la situation; il est en effet très remarquable que cet abaissement ait rendu immédiatement au commerce la sécurité et la respectabilité qui lui faisaient défaut avant la modification des taxes, et nous souhaitons pour la population des deux côtés de la frontière, comme pour notre commerce, que les droits projetés ne reçoivent pas d'application.

« L'Italie a conservé son importance, et les demandes ont été assez régulières.

« La France a subi le contre-coup de l'état général, et nous entendons beaucoup de plaintes; cependant l'ensemble des affaires ne présente pas des diminutions aussi accentuées que l'on pouvait craindre.

« L'Espagne, l'Autriche, l'Orient, sont restés à peu près au même niveau que l'année précédente; cependant les affaires ont montré peu d'entrain.

« Si nous indiquons encore que quelques maisons entreprenantes ont noué des relations plus suivies avec plusieurs marchés éloignés, nous croyons avoir passé en revue les principaux faits concernant le commerce d'horlogerie.

« Quant au mode de production même, nous remarquons le développement toujours plus grand des fabriques travaillant avec des machines perfectionnées; nous sommes heureux de constater cet élan dans une voie qui seule peut assurer la prédominance de l'horlogerie suisse sur tous les marchés. Nous ne doutons pas que les industriels à la tête de ces fabriques ne se rendent compte de la nécessité de perfectionnements continuels et des dangers d'une production en grandes quantités; et, en regardant la voie parcourue depuis quelques années, il est facile de voir que les écueils ont été souvent évités et que l'industrie horlogère a progressé.

« La réunion de la production horlogère dans les fabriques, sous une direction uniforme, change nos habitudes, et pourra les modifier encore davantage dans un avenir peu éloigné. Dans ces circonstances, il devient urgent d'introduire dans nos écoles d'horlogerie les modifications correspondantes. Tout esprit mesquin de rivalité devrait être éliminé, et les différentes écoles existantes devraient être soumises à une nouvelle organisation d'ensemble, en tenant compte

que nous devons former l'ouvrier de nos fabriques, les contre-maîtres qui dirigeront nos ateliers, les horlogers ingénieurs, et tous ceux auxquels incombera un jour la tâche de diriger cette industrie de notre pays.

« Certaines écoles sont tout naturellement désignées pour les hautes études, tandis que quelques-unes offrent plus de facilités pour des travaux élémentaires, et, à notre avis, la réorganisation de notre instruction horlogère devrait être examinée principalement dans l'ensemble de la production suisse, et non au point de vue de chacune des écoles.

« C'est en préparant la génération future avec soin, en laissant de côté toutes les questions souvent personnelles que ces réformes peuvent renfermer, que nous assurerons pour longtemps à la Suisse la prospérité de la population qui vit de l'industrie horlogère.

« *Valeur des boîtes à musique exportées aux Etats-Unis de l'Amérique du Nord*

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 1878 | Fr. | 95,679 | 1881 | Fr. | 447,599 |
| 1879 | » | 187,759 | 1882 | » | 582,799 |
| 1880 | » | 261,833 | 1883 | » | 728,015 |

« L'industrie de la boîte à musique comprend trois articles:

« 1° La pièce à manivelle appelée aussi jouet d'enfant (Drehdose),

« 2° La petite pièce à musique à ressort (Spieldose),

« 3° La grande pièce à musique dite *cartel* (grosses Musikwerk).

« En 1883, les demandes pour manivelles et cartels ont suivi une marche régulière et assez active; quant à la petite musique, depuis une année et demie les commandes ont considérablement diminué. Cette diminution provient essentiellement de ce que l'article album à musique ne jouit plus de la même faveur que précédemment; malheureusement nos musiques en sont un peu la cause, l'article n'étant plus, par suite de la baisse considérable des prix (20 à 25 % depuis quelques années) fabriqué avec autant de soin qu'autrefois.

« La loi sur les fabriques n'atteint pour le moment que quelques fabricants, mais les effets en seraient désastreux si on l'appliquait au pied de la lettre.

« Le nouveau traité franco-suisse est presque prohibitif pour la grande pièce à musique.

« Genève et Teufenthal fabriquent seulement la grande pièce à musique, et par conséquence Sainte-Croix ne souffre pas beaucoup

de leur concurrence; par contre la lutte avec Sainte-Suzanne (France) est terrible pour les manivelles et les petites musiques; Sainte-Suzanne obtient les matières premières à de meilleures conditions, et la main-d'œuvre y est bien meilleur marché.

« Nous souffrons aussi beaucoup de la lenteur des transports; une assurance pour délais de transport comme en Allemagne présenterait de grands avantages; nos articles étant assez lourds voyagent presque toujours par petite vitesse.

« Une loi sur les brevets d'invention nous rendrait d'immenses services et stimulerait l'esprit d'invention.

« L'éducation professionnelle de nos ouvriers laisse à désirer surtout au point de vue mécanique. Pas de changement dans les salaires.

« Les métaux nous viennent en grande partie de France et de Sheffield; les prix sont restés stationnaires.

« Sainte-Croix fabrique en moyenne annuellement 100,000 manivelles, 100,000 petites boîtes à musique et 30,000 cartels, représentant une valeur de 3 ½ à 4 millions de francs. Ces articles s'exportent dans tous les pays européens et d'outre-mer, mais les Etats-Unis d'Amérique et les colonies anglaises sont nos plus grands débouchés. »

---

## Exposition internationale pour les inventions

à Londres en 1885

D'après un document qui nous a été adressé par le Comité d'organisation, une exposition internationale pour les *inventions* aura lieu à Londres en 1885, dans les bâtiments d'exposition, jardins royaux d'horticulture, South Kensington, sous la présidence de S. A. R. le prince de Galles. Elle sera ouverte en mai et durera environ six mois. Elle comprendra deux divisions:

La première se rapporte aux *inventions* relatives aux machines, appareils, procédés et produits, inventés ou employés depuis 1862.

Sous ce chef seront compris 31 groupes, formant 165 classes:

1. Agriculture, horticulture, arboriculture. — 2. Mines et métallurgie. — 3. Génie civil et architecture. — 4. Moteurs et moyens de distribuer leur puissance. — 5. Matériel des chemins de fer. — 6. Voitures. — 7. Architecture navale. — 8. Aérostation. — 9. Manufacture des produits textiles. — 10. Machines et outils-machines. — 11. Machines hydrauliques, appareils de pesage, etc. — 12. Eléments des machines. — 13. Electricité. —

14. Appareils, procédés, etc., relatifs aux applications de la chimie et de la physique. — 15. Gaz et autres sources de lumière. — 16. Combustible, fourneaux. — 17. Comestibles, art culinaire et stimulants. — 18. Vêtement. — 19. Bijouterie. — 20. Cuir, etc. — 21. Caoutchouc et gutta-percha. — 22. Ameublement et accessoires, objets de fantaisie. — 23. Poterie et verrerie. — 24. Coutellerie, quincaillerie. — 25. Armes à feu, armes de guerre et équipement, substances explosibles. — 26. Papier, impression, reliure, papeterie, etc. — 27. Horloges, montres, etc. — 28. Appareils et instruments de physique. — 29. Photographie. — 30. Appareils d'enseignement. — 31. Jouets, jeux, etc.

Voici maintenant le détail du groupe 27:

Classe 144. — *Horloges.* Horloges pour l'usage domestique; régulateurs et pendules astronomiques; horloges de contrôle; de tour; électriques et pneumatiques; sabliers; cadrans solaires; clepsydres.

Classe 145. — *Signaux de temps.* Méthodes de contrôle et de synchronisation des horloges; appareils pour la distribution de l'heure ou de signaux, ainsi que pour la détermination de l'heure par des observations astronomiques.

Classe 146. — *Montres et chronomètres.* Spécimens montrant les différentes phases de la manufacture des montres et chronomètres, montres à remontoir, chronographes, répétitions, quantièmes et autres genres.

Classe 147. — *Outils, etc.* Tours et burins fixes; machines à tailler les roues; outils-machines pour la fabrication de la montre d'après le système de l'interchangeabilité; outillage pour la fabrication et la réparation de l'horlogerie en général; pour la fabrication des boîtes de montres.

La division II se rapporte à la *musique*, soit aux spécimens d'instruments de musique de ce siècle, collections historiques d'instruments, etc.

Cette division comprend 16 classes formant 3 groupes. Les pièces à musique rentrent dans la classe 172, réservée aux instruments automatiques et à barillet.

Des médailles en or, argent et bronze, ainsi que des diplômes d'honneur, seront décernés sur la recommandation des jurys.

L'espace nécessaire aux exposants leur est concédé gratuitement; il est recommandé d'indiquer les prix sur les objets exposés, comme information pour le jury, ainsi que pour les visiteurs, mais il est entendu que l'exposition n'est pas instituée dans un but de vente.

La force motrice sera fournie gratis sous certaines conditions; le gaz et l'eau seront à la charge des exposants.

Les demandes d'espace seront reçues jusqu'au 15 septembre;

pour l'étranger et les colonies, ce terme est porté au 1er novembre. Pour les formulaires imprimés, s'adresser au Secretary, International Inventions Exhibition, South Kensington, S. W.

L'espace sera alloué aux exposants étrangers par l'intermédiaire des commissaires nommés par leurs gouvernements respectifs. En l'absence de commissaires, les exposants étrangers doivent avoir un agent en Angleterre pour les représenter.

---

## Renseignements commerciaux

Bavière. *Exposition internationale de Nuremberg.* — L'exposition d'ouvrages d'orfèvrerie, de joaillerie, etc., qui doit avoir lieu à Nuremberg, du 15 juin au 30 septembre 1885, et dont nous avons déjà parlé (VIIIme année, page 287), sera complétée par une *division historique.*

Cette dernière aura pour but de donner un aperçu du développement successif des travaux d'orfèvrerie et joaillerie, des bronzes d'art et d'ameublement; de montrer les avantages des travaux anciens au point de vue technique et artistique, et d'éveiller par suite l'émulation au point de vue des perfectionnements dans le domaine des ouvrages modernes en métaux.

Elle embrassera les produits des arts et métiers provenant des âges les plus reculés jusqu'aux œuvres des temps modernes, soit jusqu'au commencement de ce siècle, et en particulier des ouvrages de bijouterie d'or et d'argent, de joaillerie; des ouvrages artistiques en cuivre, y compris des émaux; des bronzes d'art et des ouvrages en laiton; des produits artistiques des potiers d'étain.

Les articles ressortissant à la division historique seront l'objet d'une exposition privilégiée et pourvus du nom de leur propriétaire. En ce qui concerne l'assurance et la sauvegarde des dits objets d'exposition, il sera pris les mesures de garantie les plus amples.

Tous les frais occasionnés par cette division seront supportés par le *Bayrisches Gewerbmuseum*, qui prendra à sa charge les frais d'emballage et de transport jusqu'à destination, tant pour l'aller que pour le retour; il se chargera encore des frais d'assurance contre le feu, en tant que les exposants le réclameront; il s'occupera des vitrines de l'exposition, de l'installation des objets et de leur conservation.

L'envoi des objets destinés à la division historique doit être fait avant le 30 avril 1885.

Ils pourront être désignés par les envoyeurs comme *à vendre,* et être vendus; toutefois la livraison n'en sera faite aux acquéreurs qu'après la clôture de l'exposition. Le *Bayrisches Gewerbmuseum* se chargera de l'envoi à destination des objets vendus, sur la demande spéciale que lui en feront les

propriétaires, et à leurs frais, risques et périls. Sur toutes les ventes, il sera prélevé en faveur du *Bayrisches Gewerbmuseum* une provision de 10 pour cent.

CAMBODGE. *Renseignements généraux* — On sait que, depuis peu de temps, le royaume de Cambodge, placé en 1863 sous le protectorat de la France, fait partie intégrante de l'Indo-Chine française. Voici, au sujet de ce pays, quelques renseignements tirés du *Moniteur de la bijouterie:*

Ce royaume compte une population de plus de 2,000,000 d'habitants; sa capitale est Phnompenh, sur le fleuve Meikong, au-dessous de grands lacs où tous les ans plus de 50,000 indigènes viennent faire d'abondantes pêches. Il y a dans deux localités plusieurs mines d'or.

A Phnompenh, trois maisons de commerce européennes font des affaires pour 15,000,000 de francs en objets manufacturés; deux de ces maisons sont françaises, et la troisième allemande.

Le Cambodge, le Tonkin et l'Annam offrent un débouché assez important pour les métaux précieux. Les bijoux en or fin auraient un bon placement, à la condition qu'ils fussent d'une nuance spéciale et dans les genres suivants: colliers de cou, porte-bonheur, etc., fabriqués suivant la mode du pays. Les orfèvres existent dans toute la contrée, et ils ont un secret particulier pour teindre l'or en rouge. On peut importer en outre des bijoux et des coffrets en métal précieux, mais il n'y a rien à faire en bijouterie dorée, doublée ou nickelée. La joaillerie peut se faire dans de bonnes conditions.

En horlogerie, il se vend des réveils à deux piastres, soit 10 fr. Il y a aussi des pendules appliques de provenance étrangère, à armoires vernies, très coquettes et à effets, qui se vendent 40 fr. Il se débite une certaine quantité de montres bon marché en argent à l'usage des Chinois, et aussi quelques montres en nickel importées d'Amérique.

ETATS-UNIS DE L'AMÉRIQUE DU NORD. *Orfèvrerie et bijouterie.* — On lit ce qui suit dans le rapport de M. Lourdelet, chargé par le gouvernement français d'une enquête aux Etats-Unis:

« L'orfèvrerie en argent, etc., se fabrique principalement à Providence (Rhode-Island), ainsi qu'à New-York. La bijouterie américaine, tant en or qu'en argent, est une industrie très importante; elle n'a pas la grâce, le dessin et le fini des modèles français, mais elle est généralement plus solide, plus massive, plus substantielle, et est préférée à la bijouterie française (similaire à la bijouterie suisse) qui n'y trouve actuellement aucun débouché. Les Américains font un usage considérable de bijouterie et d'orfèvrerie; ils ont déjà supplanté les Anglais sur le marché du Canada, et commencent à fournir ceux de l'Amérique du Sud, de la Havane et du Mexique. »

GRÈCE. *Douanes.* — Le nouveau tarif douanier est entré en vigueur le 7 juin dernier. Voici la partie de ce tarif qui intéresse l'horlogerie:

| | | | |
|---|---|---|---|
| Montres en or ou dorées | pièce | Fr. | 5.— |
| » en argent ou argentées | » | » | 2.— |
| » d'autres métaux | » | » | 1.— |
| Boîtes de montres en or ou dorées | » | » | 3.50 |
| » » » en argent ou argentées | » | » | 1.— |
| » » » d'autres métaux | » | » | —.50 |
| Mouvements de montres, sans boîtes | » | » | 1.50 |
| Horloges ordinaires en bois et pièces détachées | oka | » | 1.50 |
| Autres horloges et pièces détachées | » | » | 2.50 |
| Horloges et pièces détachées d'horloges destinées à des édifices publics | | | exempt |

*NB.* L'oka = 1,28 kilogramme.

République argentine. *La bijouterie à Buénos-Ayres.* — Il s'est fait ici, à l'époque du nouvel-an, beaucoup d'affaires en *bijouterie allemande*, mais pour des pièces peu coûteuses, en or ou en argent, dont le prix se tenait entre 100 et 300 francs. C'est la valeur intrinsèque réduite des articles d'origine allemande qui en facilite la vente.

---

## Procédés d'atelier

Applications de la glycérine. — Un chimiste allemand a découvert que la force de la colle est beaucoup augmentée par l'addition d'un quart de glycérine. Ce produit présente bien d'autres avantages: l'un des moins connus est la propriété de faire parfaitement disparaître les marques de crayon sur le papier.

Procédé pour distinguer le fer de l'acier. — M. D. Sévoz indique le procédé suivant pour distinguer le fer de l'acier:

Le morceau de métal à essayer est plongé, après lavage préalable, dans une solution saturée de bichromate de potasse additionnée d'une forte quantité d'acide sulfurique; au bout d'une demi-minute ou d'une minute, on retire le morceau de métal, on le lave et on l'essuie. Les aciers doux et les fers fondus prennent par ce traitement une teinte régulière gris cendré; les aciers trempables deviennent presque noirs, sans aucun reflet métallique, et les fers puddlés et affinés restent à peu près blancs et ont toujours des reflets métalliques sur la partie de leur surface préalablement mise à nu par le limage, le reste de leur surface présentant des taches irrégulières noirâtres.

*(Revue industrielle)*

Soudure de l'aluminium. — L'aluminium était jusqu'à présent d'un usage assez limité, par suite de l'impossibilité de le souder à lui-même et à d'autres

métaux. On peut maintenant, à l'aide d'un procédé communiqué par M. Bourbouze à l'Académie des sciences de Paris, effectuer facilement et couramment ces opérations.

Ce procédé consiste à faire subir aux parties des différentes pièces que l'on veut réunir l'opération ordinaire de l'étamage; seulement, au lieu d'employer l'étain pur, on doit faire cette opération avec des alliages tels qu'étain et zinc, ou étain, bismuth et aluminium, etc. On arrive à de bons résultats avec tous ces alliages, mais ceux auxquels on doit donner la préférence sont ceux d'étain et d'aluminium.

---

## Mélanges

EPREUVE NOUVELLE POUR LES CHRONOMÈTRES DE POCHE. — Il résulte d'une lettre adressée par M. Whipple à l'*Horological Journal*, qu'il serait question d'installer à l'Observatoire de Kew (Angleterre), un appareil au moyen duquel on pourrait imprimer aux chronomètres de poche en observation, et pendant une certaine partie de la journée, un mouvement vertical de secousses d'une amplitude de un pouce à un pouce et demi (25 à $38^{mm}$), se répétant cent dix fois par minute, afin d'imiter les secousses du *porter*.

---

## Nécrologie

Un des journaux les plus estimés des Etats-Unis, le *Jewelers' Circular and Horological Review*, vient de perdre son propriétaire et rédacteur en chef, M. Daniel-H. Hopkinson, mort à New-York le 25 juin dernier, à l'âge de quarante-quatre ans, à la suite d'une courte maladie.

Il était né à Sheffield (Angleterre) en 1840, où sa famille jouissait d'une grande influence; mais, en sa qualité de fils cadet, il dut se créer lui-même une position, car il avait trop de fierté naturelle pour consentir à être dépendant d'un frère aîné ; aussi, avant même d'avoir atteint sa majorité, se décida-t-il à partir pour les Etats-Unis et à y aller chercher fortune. Comme capital, il apportait avec lui, outre quelques dollars, de l'intelligence, des capacités, de l'énergie et une absolue détermination de réussir.

C'était au commencement de la guerre civile, et ses sympathies étaient acquises au gouvernement, au service duquel il entra dès qu'il

en trouva l'occasion. Il avait fait la connaissance de M. Cooley, quartier-maître dans la marine, et en avril 1861, au premier appel, il entra à son service comme commis. Tous les deux furent immédiatement attachés au steamer Albatros, qui faisait partie de l'escadre de l'Atlantique du Nord, et qui eut pour mission, pendant la guerre, de bloquer les ports du Sud. Quoique la position de Hopkinson ne l'obligeât pas à un service actif, il ne se présentait pas moins comme volontaire toutes les fois qu'il y avait un danger à courir, et c'est ainsi qu'il participa à plusieurs entreprises qui donnèrent lieu à de sérieux engagements. Son habileté administrative attira d'ailleurs bientôt l'attention du commandant, qui fit de lui son secrétaire particulier, tout en lui laissant sa position d'employé du quartier-maître. Pendant qu'il occupait ce poste, il se concilia l'amitié des nombreux officiers avec lesquels il se trouvait en rapport; plusieurs d'entre eux ont conservé avec lui des relations d'intimité qui ont duré jusqu'à sa mort, et tous le représentaient comme ayant été l'âme du bord, et comme débordant constamment d'esprit et de gaîté, ce qui contribuait beaucoup à faire passer agréablement le temps, d'ordinaire si monotone en mer.

Lorsque la guerre fut finie, Hopkinson revint à New-York où il s'intéressa à plusieurs publications, mais plus particulièrement à l'*Evening Mail.* C'est surtout dans cette branche d'activité qu'il put donner essor à ses capacités et qu'il eut le plus de succès.

En 1869, il conçut l'idée de fonder un journal consacré aux intérêts de l'horlogerie et de la bijouterie, et c'est alors qu'il créa le *Jewelers' Circular*. Cette publication obtint un grand succès dès son apparition, grâce à son caractère général et à l'élévation de ses vues commerciales. Plus tard, Hopkinson acheta un petit journal qui végétait misérablement, l'*Horological Review,* et le réunit au *Jewelers' Circular;* de là le double titre de ce journal.

Malgré sa jeunesse, Hopkinson a toujours eu sur ses associés une influence salutaire. Son caractère à la fois élevé et intègre, joint à un esprit charitable et aux qualités les plus appréciées du cœur, le faisaient chérir de ses amis et apprécier de tous ceux qui le connaissaient. Nous ne pouvons que nous associer aux regrets exprimés par notre confrère à l'occasion de la perte qu'il vient de faire en la personne d'un homme distingué à tant d'égards.

606 — Genève. Imprimerie L.-E. Privat, rue de la Bourse, 10

Neuvième Année. N° 4 Octobre 1884.


# JOURNAL SUISSE D'HORLOGERIE

REVUE HORLOGÈRE UNIVERSELLE

PARAISSANT TOUS LES MOIS




## L'électricité et ses applications à la chronométrie

par M. A. FAVARGER

(7me *article*)

(Voir IXme année, n° 3, page 62)

Dans la pendule de *M. Callaud*, inventeur de la pile de ce nom, le ressort de remontoir n'est pas sur l'axe même de la roue d'échappement, ce qui permet d'espacer davantage les émissions du courant. Les contacts n'ont lieu en effet que toutes les minutes; ils sont fermés non pas par le pendule lui-même, mais par un double rochet porté sur un axe faisant un tour en dix minutes. Les dents de l'un des rochets sont en avance sur celles de l'autre d'une quantité équivalente à deux secondes (fig. 24). Les contacts sont fournis par les deux frotteurs *A* et *B*, et l'on comprend immédiatement, à l'inspection de la figure 24, que le courant arrivant par *A* et sortant par *B* n'est fermé que pendant le moment où la vis *K* du frotteur *B* touche le frotteur *A;* cet attouchement commence lui-même lorsque le frotteur *B*, n'étant plus soutenu par la dent *O* du rochet antérieur, tombe sur le frotteur *A*, et finit lorsque ce dernier a quitté la dent *N* du rochet postérieur.



*Figure 24*

Cette disposition ingénieuse de l'interrupteur a permis à M. Callaud d'obtenir les contacts longs et intimes qui étaient nécessaires pour agir avec sûreté sur un électro-aimant chargé de bander un ressort-spiral relativement fort.

M. *Mildé* a aussi construit une horloge électro-magnétique à remontoir, semblable en principe à celle que nous venons de décrire. Il l'a même pourvue d'une sonnerie d'heures et de quarts d'heure, dont les timbres sont mis en action par le même électro-aimant qui opère toutes les minutes le remontage du ressort moteur. C'est une pièce compliquée, très ingénieuse d'ailleurs, mais dans le détail de laquelle nous ne pouvons entrer. Nous renvoyons ceux de nos lecteurs que ces mécanismes intéressent, au tome IV de l'*Exposé des applications de l'électricité* de M. du Moncel, qui en donne une description minutieuse.

Parmi les horloges électro-magnétiques à remontoir, il faut ranger celles de M. *Schweizer*, qui ont été remarquées lors de l'exposition internationale d'électricité à Paris en 1881, et qui ont eu un certain succès.

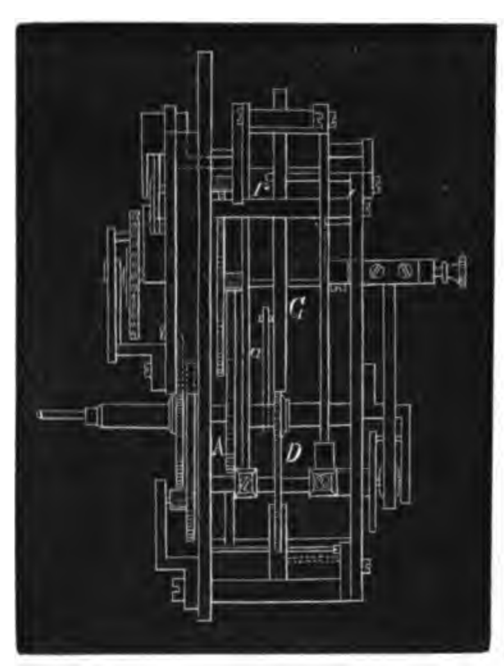


*Figure 25*

Les figures 25 & 26 en donnent une idée suffisante (1). *A* est une roue dentée qui est montée sur l'axe de la minuterie et qui commande tous les mobiles de l'horloge, y compris la roue d'échappement *r* sur laquelle réagit un pendule battant la demi-seconde. Une lame de ressort plat *a* est fixée par son extrémité inférieure sur l'axe de la roue *A*, et son extrémité supérieure exerce une pression sur une goupille de la roue dentée *D*. Si l'on peut, par un moyen quelconque, faire tourner la roue *D*, on exercera en même temps

(1) Voir aussi le *Journal suisse d'horlogerie*, Vme année, page 31.

une pression continue sur le ressort *a*, et par suite on mettra en mouvement l'axe *A* et les mobiles de l'horloge.

C'est un cliquet d'impulsion *G* qui est chargé de faire tourner la roue *D*, et cela par l'intermédiaire d'un rochet (fig. 26) monté sur le même axe. Ce cliquet *G* est lui-même poussé de haut en bas par l'action d'un poids *P* adapté à l'extrémité d'un levier dont l'axe est en *E*, et dont le prolongement de l'autre côté de cet axe porte l'armature *K*. Lorsque le poids *P* et son levier sont arrivés au bout de leur course, un courant passe par l'électro-aimant *I;* celui-ci attire brusquement l'armature *K*, et remonte ainsi le poids *P* et le cliquet *G;* ce dernier, après avoir glissé sur une ou plusieurs dents du rochet, s'arrête derrière l'une d'elles, et recommence ainsi à faire tourner le rochet sous l'influence du poids *P*, dont l'action n'est plus contre-balancée par la force attractive de l'électro-aimant.

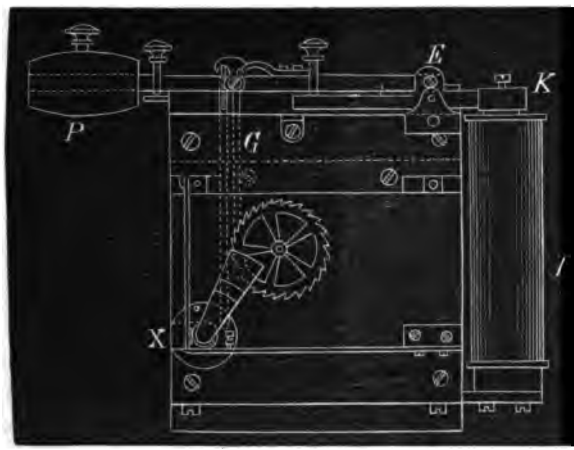


*Figure 26*

Le contact formant le courant est opéré à la fin de la course du poids *P* au moyen d'un dispositif facile à concevoir. Ce contact se voit en *X* (fig. 26). Le ressort plat *a* remplace le poids *P* pendant le temps très court où celui-ci est remonté.

Mentionnons encore, comme rentrant dans la catégorie des, horloges à remontoir, celle de *Lewin & C*e, de Berlin, construite en 1867 celle de *Förster*, de Posen, et celle de *Zimber*, de Furtwangen, dans lesquelles la force du remontoir est fournie par un poids comme dans les horloges de Schweizer. (Voir le livre publié récemment par M. le Dr Tobler : *Die elektrischen Uhren* nach dem Standpuncte der Gegenwart, Hartleben, Wien 1883.)

*Horloges électro-magnétiques à réactions directes. Bain* paraît être le premier qui ait construit (1840) une horloge susceptible d'être maintenue en marche par l'action électro-magnétique. Le pendule de cette horloge porte, au lieu de la lentille, une bobine électro-magnétique disposée horizontalement. Deux aimants permanents

fixes, placés à droite et à gauche, exercent à tour de rôle des répulsions et des attractions sur la bobine oscillante, celle-ci étant parcourue par des courants dont le pendule lui-même ferme le circuit aux moments voulus.

Le principal inconvénient de cet arrangement gît dans le fait que la durée d'oscillation varie avec l'intensité du courant, et que, par suite, la marche de l'horloge n'est un peu régulière qu'autant que la pile elle-même conserve une force constante.

M. *Hipp,* tout en adoptant le principe des réactions directes, est parvenu à éviter l'inconvénient que nous venons de signaler, en construisant d'une manière toute spéciale le dispositif chargé de fermer le courant sur l'électro-aimant. Ce dernier est fixe, et peut réagir sur une armature de fer doux *a* (fig. 27, 28 & 29) qui oscille avec le pendule, et qui se meut aussi près que possible des pôles de l'électro-aimant *b*. Le dispositif dont nous venons de parler, et que M. Hipp a appelé *échappement électrique,* est constitué par une lame d'acier *cd* (fig. 27) placée horizontalement à mi-hauteur du montant portant la suspension *X* du pendule; l'une des extrémités de cette lame est serrée dans un pilier *c* par le moyen d'une vis à poulet; l'autre extrémité pénètre dans la fente d'un pilier analogue $c_1$, et s'appuie en temps ordinaire sur la pointe d'une vis isolée dont la tête est visible au-dessous du pilier $c_1$; une autre vis, visible au-dessus de ce pilier, présente sa pointe garnie de platine vis-à-vis de l'extrémité $c_1$ de la lame, qui est elle-même munie de platine en cet endroit.

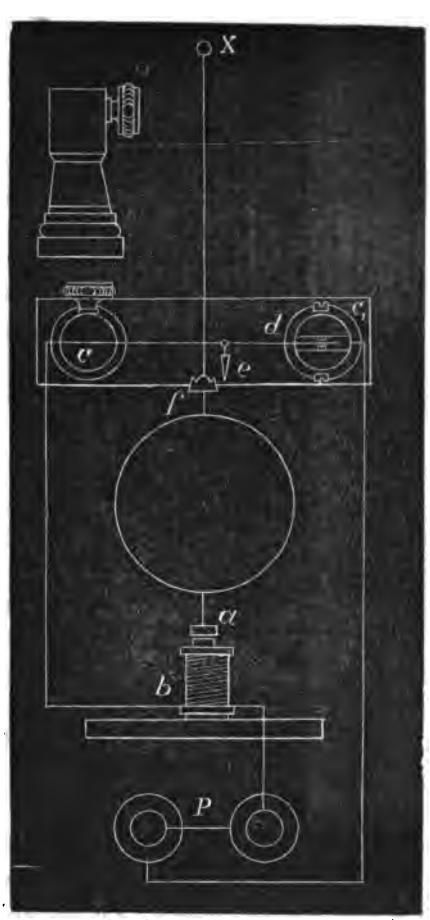


*Figure 27*

Vers le milieu de cette lame est suspendue une petite pièce d'acier *e*,

appelée *palette*, qui est taillée en forme de couteau et qui est très mobile autour de son axe. Le point de suspension de cette palette est un peu en dehors de la ligne verticale passant par le point de suspension du pendule; par contre, il se trouve dans son plan d'oscillation, et c'est pour cette raison que la tige du pendule est coudée (fig. 28 & 29) d'avant en arrière, à la hauteur de l'échappement électrique. Au pendule est fixée une pièce *f* d'acier trempé ou d'agate, qui est appelée *contre-palette*, et qui est munie d'une ou deux légères entailles parallèles au couteau de la palette.

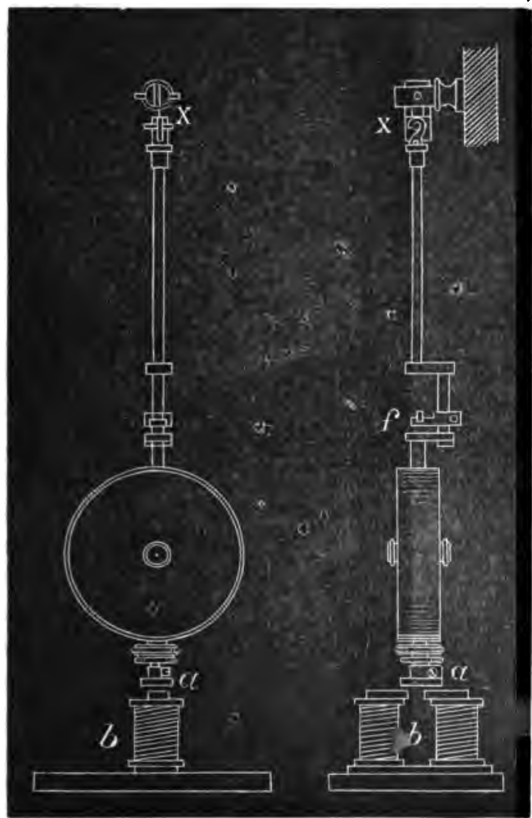



*Figure 28* *Figure 29*

La pile *P* est réunie par des fils à l'électro-aimant et aux piliers *c* et $c_1$, ainsi que l'indique la figure 27.

Voici maintenant quel est le jeu de cet ensemble:

Le pendule ayant été écarté de la verticale jusqu'à ce que la contre-palette *f* ait dépassé la palette *e*, puis ayant été abandonné à lui-même, cette palette sera à chaque oscillation légèrement touchée par la contre-palette; mais comme l'axe de la palette est très mobile, celle-ci sera écartée soit à droite, soit à gauche, sans que le ressort *cd* soit influencé. Au bout d'un certain temps, le pendule perdant peu à peu sa force vive, et l'amplitude de son oscillation diminuant, il arrivera un instant où le retour de l'oscillation s'effectuera au moment précis où le tranchant de la palette se sera engagé dans l'entaille de la contre-palette; à ce moment, il y aura arc-boutement entre ces deux pièces, et, par suite, soulèvement du ressort *cd*; l'extrémité de celui-ci entrera en contact avec la vis supérieure du

pilier $c_1$, et fermera le circuit de la pile sur l'électro-aimant. Ce dernier attirera l'armature de fer doux du pendule, et lui restituera ainsi la portion de force vive qu'il avait perdue. La durée et l'instant de cette attraction dépendent de la quantité dont l'axe de la palette est situé à droite (ou à gauche) de la ligne verticale passant par l'axe $X$ du pendule. En effet, l'essentiel est ici que l'armature ne soit influencée par les noyaux de l'électro-aimant que pendant la partie descendante de sa course. Tôt après cette première impulsion, le pendule recommence à osciller librement; l'impulsion suivante n'a lieu qu'au moment où le pendule a atteint une seconde fois son minimum d'amplitude, et ainsi de suite. La *durée d'impulsion*, c'est-à-dire l'intervalle de temps s'écoulant entre deux contacts consécutifs, varie avec la force de la pile.

Grâce à cette disposition, la pile n'est mise à contribution que lorsque cela est réellement nécessaire; aussi est-elle beaucoup moins vite usée que dans les systèmes où le courant agit à chaque oscillation du pendule. En outre, la marche de la pendule est beaucoup moins influencée par les variations de l'intensité du courant, celles-ci ayant pour effet simplement de changer la durée d'impulsion; l'amplitude même des oscillations reste à peu près constante, puisqu'elle ne peut pas tomber au-dessous d'un certain minimum. Enfin, la restitution de la force vive du pendule se fait sans aucun choc.

Un inconvénient reste cependant attaché à l'échappement électrique tel que nous venons de le décrire. A chaque rupture du courant fermé par le contact, se produit entre les deux surfaces de l'interrupteur une étincelle qui, ainsi que nous l'avons vu dans la partie théorique de ce travail, est due à l'extra-courant de rupture prenant naissance dans l'électro-aimant de la pendule, et qui finit par oxyder le contact et le rendre incertain. Nous examinerons plus tard les divers moyens proposés pour éviter cette étincelle. Pour le moment, nous nous contenterons d'indiquer la manière dont M. Hipp a

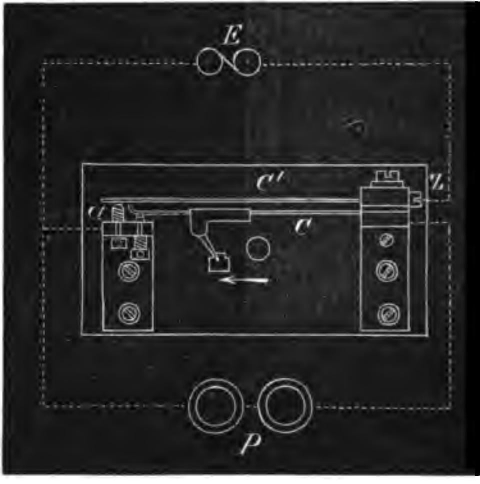


*Figure 30*

résolu le problème. Il offre simplement à l'extra-courant naissant un circuit fermé dans lequel les bobines de l'électro-aimant sont intercalées, et où cet extra-courant s'annule lui-même.

La figure 30 donne cette disposition, qui a été appliquée par *Brunn* aux horloges électriques à peu près à la même époque que par M. Hipp.

Si le rebroussement du pendule commence pendant que le tranchant de la palette est engagé dans l'entaille de la contre-palette, le ressort *C* est poussé en haut et son extrémité gauche lève le ressort *C'*; mais aussitôt que le ressort inférieur touche le ressort supérieur, le courant de la pile *P* est établi et circule dans les bobines de l'électro-aimant *E*; dès que la palette permet au ressort *C* de revenir en arrière, le ressort *C'* vient s'appuyer en *a* avant d'être abandonné par le ressort *C*, en sorte que les bobines se trouvent intercalées dans un circuit fermé *E Z C' a E*, où l'extra-courant de rupture s'anéantit; peu après, le ressort *C* cesse de toucher le ressort *C'*, et le courant est interrompu. L'étincelle d'induction est ainsi presque complètement supprimée. Au repos, les ressorts s'appuient sur des vis que l'on peut régler; la vis sur laquelle s'appuie *C'* est garnie de platine, tandis que celle sur laquelle repose *C* est munie d'une pointe isolante. La désaimantation des noyaux de l'électro-aimant après l'interruption du courant est ralentie par cette disposition, mais ceci n'a, dans le cas présent, aucune importance.



*Figure 31*

M. Hipp a appliqué ce système d'échappement électrique à des horloges électro-magnétiques dont le pendule bat la seconde ou la demi-seconde; dans les deux cas, le mouvement oscillatoire du pendule est transporté sur une roue d'échappement qui fait un tour par minute, et dont l'axe porte une aiguille à secondes; la minuterie com-

mandant les aiguilles de minutes et d'heures est disposée de la façon ordinaire. La figure 31 représente une horloge de ce genre battant la demi-seconde; c'est un type de fabrication extrêmement courante, et qui a réussi à détrôner à peu près complètement tous les autres systèmes d'horloges électro-magnétiques. *(A suivre.)*

---

## Exposition nationale de Zurich

(17me *article*)

(Voir IXme année, no 3, page 69)

La cinquième et dernière classe du groupe XIII, comprenant les outils, comptait dix-sept exposants, entre lesquels ont été répartis treize diplômes, soit 76,47 %. Elle était plus remarquable par la qualité que par la quantité des objets exposés.

La vitrine de M. H. Delamure, fabricant de vis et filières à Genève, contenait un assortiment de tous les genres de vis pour l'horlogerie, petite et grosse mécanique, pièces décolletées et découpées, ainsi qu'un assortiment complet des filières Bourgeaux et Delamure, soit pour vis et arbres de barillet, pas demi-serré ayant remplacé les pas Latard, soit pour pendules et mécanique, à trous ordinaires et trous de dégagement. La maison H. Delamure, créée en 1820, est d'ailleurs suffisamment connue par les importants perfectionnements qu'elle n'a cessé d'apporter à son outillage.

M. Edouard Moser, mécanicien à Neuveville, exposait une machine à sertir de son invention. Cet outil, d'une construction simple et d'un maniement des plus faciles, permet à un ouvrier habile de sertir trente douzaines de pierres par jour; en outre, le travail est tellement régulier que les mouvements sertis ainsi sont naturellement interchangeables. Ce tour à sertir présente un autre avantage, celui de pouvoir s'appliquer à toutes les pierres, qu'elles soient épaisses ou minces, car un appareil de mesurage y est adapté, en sorte que la creusure se fait automatiquement suivant l'épaisseur de la pierre, et que l'ébat est constamment le même. Ce qui prouve que cette machine mérite bien le diplôme qu'elle a obtenu, c'est qu'il y a telle fabrique du Jura qui en possède jusqu'à six.

M. Moser est d'ailleurs un de ces inventeurs qui réclament une loi sur les brevets d'invention; d'après les renseignements qu'il veut

bien nous donner, il n'attend que cela pour construire une machine à percer avec laquelle il garantirait de percer 30 ou 40 trous dans une platine, en aussi peu de temps qu'on en met pour en percer un seul. Le travail serait supérieur à tout autre, et permettrait aussi d'établir l'interchangeabilité la plus exacte.

La maison J.-H. Perrenoud, précédemment à Cortaillod, actuellement à Neuchâtel, est déjà bien connue de nos lecteurs par les descriptions que ce journal a données de ses tours, et notamment de son tour multiple (IV$^{me}$ année, page 111) qui figurait à l'exposition de Zurich, comme il avait déjà figuré à Genève en 1880, à l'exposition internationale d'outillage. Nous nous bornerons donc à mentionner sa nouvelle machine à arrondir, qui présente de sérieux avantages: ainsi, quoiqu'elle ne possède que la coulisse verticale, elle a cependant les mouvements des machines à trois coulisses; le mouvement du porte-fraise, et celui du porte-tasseaux pour les roues à arrondir, se font directement sans l'emploi d'une coulisse, en sorte qu'on peut obtenir un parallélisme très exact; la disposition du levier de la coulisse verticale permet de tenir dans la même main ce levier et la vis de réglage, de manière que l'on peut engager graduellement la fraise sans interrompre le travail, etc., etc.

Tous nos lecteurs connaissent les tableaux Schouffelberger, et la plupart d'entre eux ont eu l'occasion d'apprécier les services qu'ils rendent chaque jour à l'industrie horlogère. Des tableaux analogues, dressés par M. Jaccard-Farron, de Tavannes, figuraient à l'exposition de Zurich; ils forment une première série de huit tableaux indiquant les diamètres proportionnels des roues et pignons le plus fréquemment employés en horlogerie.

Déjà en 1870, M. Jaccard s'était proposé de dresser des tables de ce genre; mais n'ayant alors trouvé aucune méthode pour calculer exactement les excédents des roues à forme épicycloïdale, il s'était contenté de faire sur une grande échelle le dessin des engrenages qui se rencontrent le plus fréquemment, et d'en déduire la valeur des excédents. Quelques années après, il continuait ses recherches et découvrait enfin le moyen de calculer avec une approximation satisfaisante les excédents épicycloïdaux; il avait déjà commencé à dresser des tables, lorsqu'il apprit l'existence de celles de Schouffelberger, établies d'après une méthode peu différente, et donnant identiquement les mêmes résultats. « Si, nous écrit M. Jaccard, j'avais été au courant de tout ce qui a déjà été fait dans cette voie, je me serais

épargné bien du travail. » Avis à ceux qui nient le rôle utile de la presse horlogère.

Les tableaux de M. Jaccard diffèrent peu de ceux de Schouffelberger; la première colonne renferme le diamètre total de la roue, avec progression par dixième de millimètre; dans la deuxième colonne se trouve le diamètre total correspondant du pignon, et dans la troisième, la distance des centres. Il résulte de cette disposition que ces tables renferment un nombre de termes presque double de celles de Schouffelberger.

L'outil aux douzièmes, présenté par le même exposant, est destiné, à l'aide de ces tableaux, à remplacer dans un grand nombre de cas le compas de proportion. Il se compose de quatre règles en acier, parfaitement droites et de longueur égale, divisées en millimètres sur une longueur de 25 centimètres chacune; placées les unes à côté des autres, elles sont fixées à leurs extrémités sur deux plaques de laiton, et forment entre elles des angles déterminés: les deux premières sont en contact au point *zéro*, et s'écartent ensuite de manière qu'on obtienne un centième de millimètre d'épaisseur de plus par millimètre de longueur de la règle, ce qui donne toutes les épaisseurs, de centième en centième de millimètre, de 0 à $2^{mm},5$; la troisième et la quatrième règle forment entre elles un angle égal au précédent, mais l'écartement ne commence qu'à $2^{mm},5$, et se continue jusqu'à $5^{mm}$ à l'autre extrémité, donnant ainsi toutes les épaisseurs de centième en centième de millimètre, et de $2^{mm},5$ à $5^{mm}$. Voilà pour la mesure des pignons. Quant au diamètre total des roues, il se mesure entre la deuxième et la troisième règle, formant un angle plus ouvert que les précédents; l'écartement commence à $5^{mm}$ et se continue jusqu'à $30^{mm}$ à l'autre extrémité, donnant un dixième de millimètre d'épaisseur de plus par millimètre de longueur de la règle. Ces règles sont d'ailleurs taillées en biseau dans les parties destinées à mesurer le diamètre des pignons, comme dans le compas de proportion.

On se sert de cet outil de la manière suivante: Supposons qu'on ait à vérifier la grandeur d'un pignon d'échappement de 6 ailes. On mesure le diamètre total de la roue, entre la seconde et la troisième règle, ce qui donne par exemple $9^{mm},6$; puis, dans le tableau concernant l'engrenage d'une roue de 60 dents avec un pignon de 6 ailes, on trouve, sur la même ligne que le diamètre de roue $9^{mm},6$, le diamètre total correspondant du pignon, soit $1^{mm},06_5$, c'est-à-dire que le pignon mesuré entre la première et la deuxième règle doit s'arrêter entre 106 et $107^{mm}$ à partir de 0. Si le diamètre total du

pignon dépasse $2^{mm},5$, on le mesure entre la troisième et la quatrième règle.

Nos lecteurs ne trouveront sans doute pas que nous soyons entré dans des détails trop circonstanciés à l'égard de l'exposition de M. Jaccard-Farron, car des travaux de ce genre doivent intéresser nos praticiens à un haut degré; preuve en est le succès des tableaux Schouffelberger.

Il faut savoir gré à ceux de nos industriels qui n'exposaient à Zurich que dans un but patriotique, leur réputation étant en Suisse suffisamment établie pour qu'un concours national y ajoutât quoi que ce soit. C'était là, du reste, le cas d'un grand nombre d'exposants, mais tout particulièrement de nos principaux fabricants de limes, dont les produits ont fait l'année dernière, comme dans mainte autre occasion, l'admiration des connaisseurs. Nous voulons parler des maisons Ant. Glardon-Paillard, à Vallorbes; M.-A. Nussbaum, au Bachet-de-Pesay (Genève); J.-M. Servet, à Genève, et S. Vautier & fils, à Carouge (Genève).

Lorsque nous aurons mentionné les belles collections d'outils de la Société genevoise pour la construction d'instruments de physique, à Genève, de M. Abel Thury, à Morges, et de MM. Thury & Amey, à Genève, nous aurons épuisé à peu près tout ce qu'il y a à dire sur la cinquième classe du groupe XIII. M. L. Comtesse, mécanicien à Fontenais (Berne), avait aussi présenté un certain nombre d'outils, savoir une paire de rouleaux de laminoir, deux tours à polir les vis, dont l'un à la main, l'autre tournant à la roue; une machine à percer, planter, tourner les chapeaux, percer les cuvettes et fraiser les passages de secrets, avec huit vis de réglage pour centrer et fixer la machine; enfin, un tour à polir les carrés, à détente mobile, permettant de faire les angles sans descendre la corde.

Dans un prochain et dernier article, nous avons l'intention d'utiliser quelques données qui nous sont parvenues trop tard pour prendre place en temps utile dans notre étude. Nous prions instamment tous les exposants qui auraient à nous signaler des lacunes (et certes elles doivent être nombreuses), de vouloir bien le faire le plus promptement possible, de manière que les renseignements qu'ils nous enverront puissent figurer dans l'article en question.

*(A suivre.)*

---

## Du tranchant des outils

par M. le professeur T. EGLESTON, de l'Ecole des mines de New-York

(3<sup></sup>me *article*)

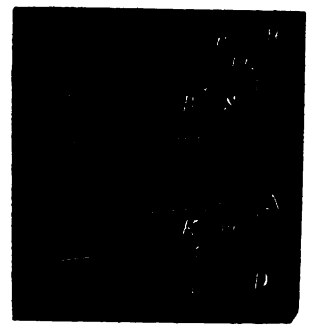
(Voir IXme année, nº 3, page 73)

Pour obtenir une pointe plus forte, on aiguise quelquefois en rabattant l'angle plan de l'outil par une facette *fm* (fig. 10), de manière à produire une courte arête intermédiaire *mn*. L'angle de ce nouveau tranchant *mn* est évidemment le même que l'angle *KAD* de la figure précédente, et le même tableau servira aussi pour cette nouvelle forme. On ne peut pas donner à cette arête tranchante *mn* le même angle qu'à *S*, car celui-ci est plus aigu, excepté lorsque les arêtes tranchantes soit à 90°. A part cela, cette forme donnerait beaucoup de force à l'outil, en sorte qu'il vaut la peine d'étudier les motifs qu'on peut invoquer contre son usage.

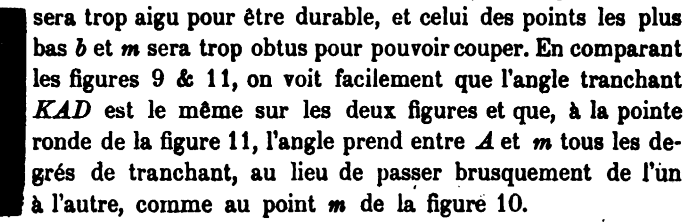
Supposons que l'angle plan, ou l'angle que forment les deux faces latérales, soit de 90°; le tableau indique que quand les arêtes latérales tranchantes sont de 60°, l'angle tranchant aux coins sera de 45°. Comme cet angle est trop aigu pour que l'outil soit solide, on portera à 68° l'angle de l'arête antérieure, ce qui entraînera 70° pour les arêtes latérales. Or, pour les outils en fer ou en acier, cette forme est mauvaise, parce que la différence entre les angles des arêtes tranchantes est trop grande. La meilleure forme pour ces métaux semble être celle où l'angle plan de la pointe est aussi obtus que possible, ainsi que les deux angles tranchants semblables. Ainsi l'angle plan peut être fait de 135°. Cela correspond sur le tableau à un tranchant de 60°, et donne 57° pour l'angle *KAD;* il en résultera un outil très fort, semblable à la partie de la figure 10 comprise entre les surfaces *S* et *f*, mais avec les deux arêtes tranchantes ayant même degré d'acuité.

Les mêmes remarques peuvent se faire, quoique d'une manière moins positive, pour les outils en fer fondu dont les arêtes tranchantes doivent avoir environ 70°. Si, à la forme dessinée figure 10, on donne des arêtes tranchantes latérales *Bm* et *Cn* de 70°, en admettant que les plans soient inclinés à 90°, l'arête antérieure *mn* n'aura que 61°. Si cette arête est de 70°, les arêtes latérales seront d'environ 76°. La différence est beaucoup moindre que dans l'exemple précédent; cependant la forme de la figure 9 est préférable. Plus l'angle plan est obtus, plus les pointes de l'outil seront fortes. En général, pour les burins fixes, il vaut mieux que l'angle plan soit grand, comme sur la figure 8, où l'angle est compris entre 110 & 120°, et y faire un angle tranchant correspondant, au moyen duquel on obtiendra les arêtes coupantes nécessaires. On peut souvent avec avantage porter l'angle plan jusqu'à 150°. Lorsqu'il s'agit de couper des pièces rectangulaires, l'angle plan doit être de 90°; un angle de 45° rend les pointes plutôt faibles, et il vaudra mieux diminuer cet angle. Il faut toutefois observer que lorsque l'angle plan n'est pas supérieur à 60°, il est impossible d'obtenir assez de tranchant aux arêtes.

Souvent, comme sur la figure 11, on fait des outils à pointes arrondies, au lieu de les terminer par une face plane. Ces outils ont les mêmes inconvénients que ceux de la figure 10, c'est-à-dire qu'il est impossible de donner le même angle à toutes les arêtes tranchantes.


*Figures 10 & 11*

On voit cela sur la figure 12, qui représente un outil cylindrique coupé obliquement sous un angle de 45°. Au point le plus élevé *A* de l'arête, on a exactement cet angle; quant au point le plus bas *k*, ce sera le sommet d'un angle de 135°. Entre ces deux points il y aura tous les écartements; ainsi, en *b* et en *m*, l'angle sera de 90°, en sorte qu'entre *A* et *m* il y aura une différence de 45°. Il n'y aura jamais le même angle en deux points consécutifs du même côté. Le tranchant du point le plus haut *A* sera trop aigu pour être durable, et celui des points les plus bas *b* et *m* sera trop obtus pour pouvoir couper. En comparant les figures 9 & 11, on voit facilement que l'angle tranchant *KAD* est le même sur les deux figures et que, à la pointe ronde de la figure 11, l'angle prend entre *A* et *m* tous les degrés de tranchant, au lieu de passer brusquement de l'un à l'autre, comme au point *m* de la figure 10.


*Figure 12*

En outre, si l'on fait une entaille profonde, le copeau qu'enlève l'outil arrondi a une section courbe, et ne se sépare pas aussi facilement de l'objet en ouvrage qu'un copeau en ruban; il oppose par conséquent une plus grande résistance à l'angle de l'outil et l'émousse plus vite. Il est plus difficile de maintenir en état un outil forgé dont les arêtes sont arrondies que si les arêtes sont droites (ceci cependant ne s'applique pas aux outils emmanchés). A cause de cela, il faudrait que la partie ronde de l'outil fût façonnée suivant les mêmes principes que les outils ordinaires à deux arêtes, ou qu'on arrondît seulement l'angle plan, afin d'éviter que l'outil soit trop obtus ou trop pointu. Il faut veiller à ce que l'extrémité antérieure de l'outil soit posée dans la direction de la largeur du copeau, car, excepté lorsque le coin est droit et presque parallèle à la face de l'objet en ouvrage, le copeau sera couvert d'une série de sillons concaves variant de profondeur suivant qu'on donnera plus ou moins à mordre à l'outil.

Il semble que les outils à pointes obtuses sont les meilleurs pour tourner et raboter des surfaces planes. L'arête *BD* (fig. 8) devrait être parallèle ou à peu près au chemin que parcourt l'outil, comme de *A* en *B*, s'il s'agit de tourner un cylindre ou de raboter une surface plane. Si l'on veut couper des faces rectangulaires, l'angle plan doit être de 90°; mais, en général, il faut tenir cet angle plus grand. Pour des tracés compliqués, il faut naturellement adopter des formes différentes; mais il sera toujours avantageux d'admettre le principe que les angles plans doivent être aussi obtus que possible.

Sur le tableau, nous avons admis que l'outil repose sur un plan horizontal; les faces latérales *S* peuvent être considérées comme verticales, de même que la ligne d'intersection. Néanmoins, il est nécessaire d'incliner les faces de 3° à partir de la verticale; cela produit en *AD* une inclinaison qui varie en raison du sinus de l'angle plan de l'outil, mais dont il faut tenir compte dans la construction du goniomètre, car les angles qui sont sur le tableau sont les angles *KAD,* et non pas ceux que la face supérieure fait avec la surface du support sur lequel l'outil est fixé. Le tableau suivant indique les angles que fait *AD* avec la ligne verticale *Am* (fig. 9), sous différents angles plans, en supposant toujours que le plan *S* fait un angle de 3° avec la verticale.

| | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Angles plans. | 150° | 140° | 130° | 120° | 110° | 100° | 90° | 80° | 70° | 60° | 50° | 40° |
| » d'issue. | 3°5' | 3°10' | 3°17' | 3°27' | 3°38' | 3°53' | 4°12' | 4°44' | 5°11' | 6° | 7° | 8°39' |

Après qu'on a déterminé la forme de l'outil, le point le plus important est la manière de s'en servir. Babbage a démontré que le principe admis ordinairement, que la pointe de l'outil doit être de niveau avec l'axe de l'objet en ouvrage, ou un peu plus bas, n'est pas juste, à moins que l'outil ne soit fixé dans une position telle qu'il puisse résister à toute flexion.

Cette règle, si on l'applique à la plupart des outils ou des supports d'outils qui sont plus ou moins élastiques, peut induire en erreur. Avant de l'appliquer, il faut considérer chaque outil afin de déterminer quel est l'endroit autour duquel la pointe de l'outil fléchirait si l'on employait beaucoup de force. Nous appellerons ce point le *centre de flexion*. La vraie règle est que le centre de flexion doit toujours être au-dessus de la ligne qui passe par la pointe de l'outil et par le centre de l'objet en ouvrage.

Sur la figure 13, la ligne *dC* est celle qui joint la pointe *d* avec le centre de l'objet en ouvrage. Si, au-dessous de cette ligne, vers le point *Q*, on affaiblit l'outil, ce point sera le centre autour duquel la pointe de l'outil se courbera lorsqu'une force anormale, comme par exemple un point où le métal est plus dense, vient s'opposer au travail. Si cela arrive, la pointe décrira une portion de l'arc *LdH* ayant *Q* pour centre, et pénétrera davantage dans l'objet en ouvrage. Si c'est le point *P*, situé plus haut que la ligne *DC,* qui est le centre de flexion, la pointe décrira une portion de l'arc *HdG* ayant *P* pour centre, et s'écartera de l'objet en ouvrage. On est d'ailleurs maître de fixer la position de ce point de flexion, puisqu'on peut toujours enlever un morceau pour rendre une certaine place plus faible et déterminer cette position. Cela est une chose importante, car si l'on sait d'avance où doit se faire la rupture, on peut éviter le danger pour les autres parties de la machine et se préparer à remplacer la partie brisée.

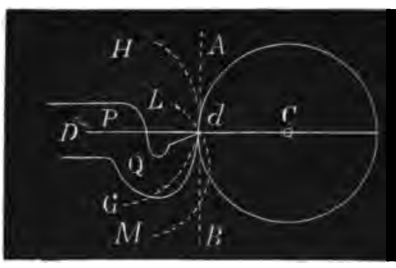


*Figure 13*

Les forces qui doivent être vaincues pour enlever le copeau sur une pièce de forme cylindrique, sont de deux espèces, et si la nature de leurs effets n'est pas la même, ces effets sont simultanés.

I. Il est nécessaire de désagréger les molécules le long de la ligne d'attaque et de les séparer les unes des autres, et pour cela, de diviser la matière. La force nécessaire pour atteindre ce but dépendra de la nature du métal travaillé et sera proportionnelle à la longueur du tranchant de l'outil, mais elle sera indépendante de l'épaisseur du copeau. On peut donc dire qu'elle dépend de la nature du tranchant, vu que chaque métal exige un angle spécial.

II. Pour que le copeau puisse être écarté et que le tranchant puisse continuer à opérer, il faut que le copeau enlevé par l'outil soit tordu, et même enroulé en spirale. On peut dire que la force qui s'oppose à cela dépend de la direction suivant laquelle l'outil agit sur l'objet en ouvrage. Quand on enlève un gros copeau, cette force est grande; elle est peut-être plus grande que celle nécessaire pour séparer les molécules. Si la torsion est faible, la force employée sera proportionnelle au carré de l'épaisseur multiplié par une constante dépendant de la nature du métal à travailler. Mais, ordinairement, le copeau est brisé en des points très rapprochés, et bien que les cassures ne soient qu'incomplètes, il serait impossible, même après un recuit fait très soigneusement, de redresser un copeau d'acier de cette nature. Cette séparation des molécules dans le copeau exige la dépense d'une force considérable, laquelle peut être même plus grande que celle qui appuie sur l'outil pour le faire pénétrer. La loi suivant laquelle cette force croît avec l'épaisseur peut être exprimée par la formule

$$F = A + Bt + Ct^2 + Dt^3.$$

Pour notre démonstration, il suffit de tenir compte des deux forces mentionnées, la constante et celle qui varie suivant le carré de l'épaisseur du copeau. Ainsi, si $t$ désigne cette épaisseur, et si $A$ et $B$ sont deux constantes dépendant de la nature du métal, les forces nécessaires à l'enlèvement du copeau seront exprimées par la formule

$$A + Bt^2.$$

Sans connaître les valeurs de $A$ et de $B$, nous pouvons voir que les forces nécessaires pour enlever les mêmes épaisseurs de métal peuvent varier considérablement suivant la manière dont cet enlèvement est opéré. Si l'on suppose qu'on enlève une couche dont l'épaisseur serait $2t$, on peut le faire de deux manières: ou en enlevant successivement deux tranches d'épaisseur $t$, et alors la force nécessaire sera

$$2A + 2Bt^2,$$

ou en enlevant toute la tranche d'une seule passe, et alors la force employée sera

$$A + 4Bt^2.$$

Si $t^2$ est plus grand que $\frac{A}{2B}$, la force nécessaire pour enlever les deux tranches sera toujours moindre que celle qu'il faut pour enlever le tout en une seule fois. En effet, admettons que l'on ait

$$t^2 = \frac{A}{2B} + v;$$

la force pour les deux tranches sera

$$2A + 2B\left(\frac{A}{2B} + v\right) = 3A + 2Bv,$$

tandis que la force pour enlever une seule tranche d'épaisseur double sera

$$A + 4B\left(\frac{A}{2B} + v\right) = 3A + 4Bv.$$

La force pour deux tranches sera de $2Bv$ inférieure à celle qu'il faut pour une seule tranche.

On prouvera de la même manière que si $t^2$ est plus grand que $\frac{A}{nB}$, ou si $t^2 = \frac{A}{nB} + v$, il y aura toujours besoin de moins de force pour enlever $n$ tranches séparées, que pour en enlever une seule $n$ fois plus épaisse.

La force nécessaire pour enlever $n$ tranches est

$$nA + nB\left(\frac{A}{nB} + v\right) = (n+1)A + nBv,$$

et celle pour enlever une tranche $n$ fois plus épaisse est

$$A + n^2B\left(\frac{A}{nB} + v\right) = (n+1)A + n^2Bv.$$

La force dans le premier cas est plus faible que dans le second de la quantité $(n^2 - n)Bv$.

Le temps employé pour enlever la tranche est ordinairement le même, que le copeau soit épais ou qu'il soit mince, en sorte que l'économie de force produite par le tournage de tranches minces n'est obtenue qu'au prix d'une très grande dépense de temps. Ce ne sera toutefois pas le cas si l'on emploie des porte-outils disposés de manière à enlever en même temps plusieurs tranches successives. On peut y arriver en plaçant les burins de telle sorte que l'un d'eux commence à détacher une seconde tranche au moment où celui qui le précède a détaché la sienne. Si l'on a disposé les outils de manière qu'ils puissent être facilement déplacés et que deux surfaces au plus aient besoin d'être aiguisées, l'effort supporté, soit par l'outil, soit par la machine, sera moindre et exigera moins de force; le travail sera mieux fait, et les outils ne se dérangeront pas aussi facilement. *(A suivre.)*

## Statistique horlogère

La Chambre de commerce de Besançon a dernièrement publié son rapport annuel. Nous en extrayons les données suivantes en ce qui concerne Besançon :

Nombre de montres revêtues en 1883 du poinçon de consommation, 499,265 (491,403 en 1882); nombre de montres revêtues en 1883 du poinçon d'exportation, 2337 (2520 en 1882).

Les autres villes ont produit, en 1883, 491 pièces, et l'étranger en a importé 74,119, en sorte qu'il a été répandu dans le commerce français 573,875 pièces; cela représente, pour l'industrie bisontine, une proportion de 87 °/₀.

Les importations de montres étrangères en France par les bureaux de garantie ont subi depuis 1881 une progression décroissante; en voici le détail pour 1883: Pontarlier, 61,569; Bellegarde, 4915; Besançon, 3129; Paris, 2849; Montbéliard, 862; Lyon, 498; Bordeaux, Marseille, Nice, Nancy, Chambéry, Nantes, le Havre, 297. Total, 74,119 (76,922 en 1882, 92,710 en 1881).

---

## Exposition universelle d'Anvers

Un certain nombre de délégués des sections de la Société intercantonale des Industries du Jura se sont réunis à Berne le 2 septembre pour étudier la question de la participation de la Suisse à l'exposition universelle d'Anvers, qui, comme nous l'avons déjà dit, doit s'ouvrir en mai 1885.

La séance était présidée par M. H. Etienne, président de la Société intercantonale. Etaient présents MM. E. Francillon, vice-président et délégué de la section de Saint-Imier; P.-A. Weiss, membre du Comité central et délégué de l'Association commerciale et industrielle de Genève; Dubbi, délégué de la Société d'émulation de la Chaux-de-Fonds; P. Perret, délégué de la Chambre de commerce de la Chaux-de-Fonds; Dubois, délégué de la section du Locle; Jacot-Burmann, délégué de la section de Bienne; Roth, délégué du canton de Soleure. La section de la Vallée et la fabrique de Montilier s'étaient fait excuser de ne pouvoir assister à la séance.

Il résulte des renseignements qui ont été transmis à cette occasion que, dans le cas d'une participation de quelque importance des

industries suisses, la Confédération serait disposée à prendre à sa charge la décoration de la section suisse, l'envoi d'un commissaire spécial pour l'installation des produits, et celui d'un juré pour l'horlogerie.

Il a été décidé que toutes les sections de la Société intercantonale seraient invitées à faire de nouveaux efforts pour que l'industrie suisse fût bien représentée à l'exposition d'Anvers, et qu'il conviendrait d'organiser une collectivité analogue à celle de l'exposition de Zurich, certains frais étant supportés par l'ensemble, mais les exposants restant libres d'organiser leurs groupes pour les récompenses, soit par collectivités restreintes, soit par individualités; les frais supportés en commun seraient ceux d'envoi, la confection de vitrines uniformes, la surveillance complémentaire et l'assurance.

Dès lors, un certain nombre d'adhésions sont parvenues de différents centres industriels; mais, en général, il y a peu d'enthousiasme, et cela se comprend quand on songe à la multiplicité d'expositions de tous genres qui ne laissent pas un moment de répit à nos fabricants. Cependant il y aura peut-être intérêt pour eux à ne pas reculer devant de nouveaux sacrifices, surtout si, comme on le dit, l'horlogerie américaine se propose de participer à la lutte. Il est bon de remarquer d'ailleurs que ces sacrifices seront d'autant plus réduits que le nombre des adhérents sera plus considérable.

---

## Ecoles d'horlogerie

### *Ecole du Locle (année scolaire 1883-1884)*

Voici le rapport présenté au Conseil d'Etat du canton de Neuchâtel et au Conseil général de la Municipalité du Locle par la commission de l'école d'horlogerie de cette dernière localité :

Dans le courant de cette année, la commission a poursuivi les travaux commencés et mentionnés dans notre rapport de l'année dernière.

L'exposition nationale de Zurich, à laquelle nous avons participé, a été pour l'école un nouveau succès, quoique les écoles d'horlogerie fussent hors concours. Outre les travaux des élèves, nous avions exposé une pendule astronomique et un chronomètre de poche, tous deux exécutés par MM. les maîtres de l'école. Ce chronomètre, qui a servi comme montre-type pour les travaux des élèves, a emporté le second prix au concours de l'Observatoire cantonal.

L'établissement d'un réseau d'horloges électriques, dont la commission de l'école avait pris l'initiative, est en voie d'exécution, grâce aux soins du Conseil municipal qui s'en est occupé activement.

Les travaux préliminaires à la construction d'un bâtiment à l'usage de l'école d'horlogerie et du contrôle sont très avancés. Le bureau du contrôle ayant généreusement offert les capitaux nécessaires à cette construction, nous pouvons espérer que, bientôt, un nouvel édifice viendra témoigner de l'esprit public qui règne parmi nous.

Parmi les marques d'intérêt dont l'école a été l'objet, nous signalons d'abord un legs de 1000 fr., de M. Edouard Droz, de Genève, qui nous a prouvé qu'il n'avait pas oublié sa commune d'origine; honneur à sa mémoire.

Les collections de notre musée se sont enrichies de plusieurs pièces, entre autres d'une montre à décoration antique, fort belle, et de différentes pièces détachées, toutes dues à de généreux citoyens auxquels nous adressons nos sincères remerciements.

Nous avons aussi ajouté à la collection des modèles celui d'un chronographe, exécuté par MM. les maîtres de l'école avec tous les soins et l'élégance que l'on peut mettre dans ce genre de pièces.

La marche de l'école a été normale; aucun changement important n'est à mentionner.

*Fréquentation.* — Aujourd'hui l'école est fréquentée par 34 élèves; l'année dernière, à la même époque, il y en avait 32.

De ces 34 élèves, 23 sont neuchâtelois, 2 suisses d'autres cantons, 9 étrangers à la Suisse.

*Travaux pratiques.* — Ces 34 élèves sont occupés aux travaux suivants:

Trois aux petits outils, 2 aux ébauches sans barillet, 1 aux ébauches avec barillet, 4 aux mécanismes de remontoir, 2 aux cadratures, 4 aux finissages, 6 aux échappements à ancre, 2 aux échappements à bascule, 5 aux repassages, 5 aux réglages.

*Classe des ébauches.* Sous la direction de M. J.-Elie Golay. — Travail de l'année: 3 ébauches sans barillet, 1 barillet, 20 ébauches complètes, 2 ébauches pour répétitions.

Le jury a eu à examiner les travaux de 7 élèves, soit quelques pièces détachées, 2 ébauches sans barillet, 1 barillet, 3 ébauches complètes.

Le travail a été reconnu très satisfaisant: à part quelques petites négligences de certains élèves, les ébauches sont bien faites; les barillets et leurs arbres sont d'une belle exécution.

*Classe des cadratures et des mécanismes de remontoirs.* Dirigée par M. David-Louis Golay. — Travail de l'année: 4 ébauches, 30 mécanismes de remontoir, 6 cadratures.

Sept élèves ont présenté à l'examen du jury 5 mécanismes de remontoir et des pièces détachées de cadrature.

Le travail est soigné sous tous les rapports. Quelques dentures de rochets

manquent un peu de fini; les pignons de mise à l'heure ont quelquefois un peu d'ébat sur la tige de remontoir. Mais en général tout est bien fait.

Un mouvement avec cadrature ne faisant pas partie du concours, mérite cependant une mention spéciale pour la belle exécution et le beau fini de toutes ses parties.

*Classe des finissages.* Sous la direction de M. Virgile Jean-Richard. — Travail de l'année: 21 finissages de pièces à remontoir, 2 finissages de pièces à répétition.

Un élève a présenté un finissage de répétition. Les pivots auraient pu être plus doux et mieux polis, les creusures de roues plus propres, les rivures moins écrasées. On voit que, de l'ébauche au finissage, le pas est difficile; cependant, prenant en considération les difficultés relatives du travail, le jury a jugé le travail bon.

*Classe des échappements.* Dirigée par M. Virgile Jean-Richard. — Travail de l'année: 13 échappements à cylindre, 117 échappements à ancre sans contre-pivots, 38 échappements à ancre à contre-pivots, 10 échappements à bascule, 1 échappement à ressort.

Le jury a examiné 3 échappements à ancre sans contre-pivots et 5 avec contre-pivots, 1 échappement à bascule, et une partie d'un échappement aussi à bascule.

Ces travaux sont les plus nombreux et les plus difficiles d'exécution, et vu leur grande importance en horlogerie, ils ont été examinés très minutieusement. Comme on peut s'y attendre de la part d'élèves qui n'ont pas encore d'expérience, ils ont donné lieu à de nombreuses observations.

Le pivotage est bon en général, le sertissage aussi avec quelques exceptions.

Les principes devraient être mieux observés; les repos sont trop forts, il y a trop de chemin perdu; les entrées de fourchettes sont un peu courtes. Les fourchettes ne sont pas toujours assez bien finies.

Les assortiments, il est vrai, laissent à désirer; avec de bons assortiments, les élèves arriveraient à une exécution plus précise. Malgré ces observations, le travail en général a été trouvé bon.

M. Jean-Richard fait observer que beaucoup d'élèves commencent les échappements avant d'avoir été suffisamment préparés. La classe des ébauches a pour but essentiel de préparer les élèves au travail, et c'est une économie de temps mal entendue que de retirer les élèves de cette classe et de les mettre aux finissages et aux échappements avant qu'ils possèdent l'expérience et l'adresse manuelle nécessaires à ce nouveau travail. C'est une recommandation très importante que nous nous faisons un devoir d'adresser aux parents des élèves ou aux personnes qui surveillent leur éducation.

*Classe des repassages.* Dirigée par M. J.-Ed. Mathey. — Travail de l'année: 137 repassages de pièces simples, 2 repassages de montres à quantième, 1 repassage de montre à chronographe, 5 repassages de montres à répétition, 1 mécanisme de chronographe.

Le jury a examiné 8 repassages à remontoir et 1 repassage de répétition.

Les repassages en général sont bien faits, les limages de ponts et de roues indiquent du goût et de la main. Le travail a donné lieu à fort peu d'observations.

*Classe des réglages.* Dirigée par M. J. Grossmann, directeur. — Travail de l'année: 260 réglages plats, 148 réglages à la Breguet, 4 réglages avec renversement au spiral, 3 réglages cylindriques.

Le jury, après avoir examiné 4 réglages à la Breguet et un réglage avec renversement au spiral qui lui ont été présentés, s'est déclaré complètement satisfait; les spiraux sont bien posés et travaillent bien.

Pour terminer, les membres du jury expriment le désir de voir introduire à l'école de nouveaux calibres, plus au goût du jour que ceux qui sont en usage à présent, et dont la vente serait plus facile.

*Enseignement théorique.* — A côté du travail des ateliers, les élèves reçoivent des leçons qui ont pour but de leur faire comprendre les principes généraux de la construction des appareils destinés à la mesure du temps.

Ces leçons comprennent les éléments des sciences: les mathématiques, la physique, la chimie, et leurs applications à la théorie de l'horlogerie.

Les élèves sont divisés pour les mathématiques en cinq divisions, pour la théorie de l'horlogerie en neuf divisions, et pour la physique et la chimie une division.

Chaque classe a été examinée par deux personnes nommées par la commission; elles ont donné leurs rapports dont voici le résumé:

V[e] *division.* Professeur, M. Knapp. — Cette classe a été fréquentée par dix élèves, dont sept sont présents à l'examen.

Ils ont été interrogés sur les fractions ordinaires et les fractions décimales. Leurs réponses incomplètes et obscures ont fait sur le jury une pénible impression. Quelques-uns de ces jeunes gens se sont trouvés dans des circonstances défavorables, c'est vrai, mais plusieurs d'entre eux sont seuls responsables de cet état d'infériorité dû à leur manque de travail et de goût pour l'étude.

Le jury est d'ailleurs convaincu que ce fâcheux état ne peut être imputé au professeur, dont ils reconnaissent l'excellente méthode d'enseignement et les soins qu'il voue à ses élèves.

IV[e] *division.* Professeur, M. Maire. — L'enseignement comprend les premiers éléments d'algèbre et de géométrie.

En *algèbre,* les quatre opérations fondamentales avec exercices, les équations du premier degré à une et à plusieurs inconnues; en *géométrie,* la géométrie plane avec applications.

Six élèves présents à l'examen.

Leurs réponses ont été, sinon très satisfaisantes, du moins suffisamment bonnes pour montrer qu'ils ont travaillé, et pour encourager leur professeur à continuer de leur vouer ses soins comme il l'a fait jusqu'à présent. Nous

recommandons à tous les jeunes gens de travailler et de chercher à s'exprimer d'une manière plus précise et plus claire.

III$^e$ *division*. Professeur, M. Maire. — Enseignement :

*Algèbre*. Equations du premier et du second degré, progressions, logarithmes, applications.

*Géométrie*. Polyèdres et leurs propriétés. Volumes et surfaces.

*Mécanique*. Statique, leviers, forces ; leur composition, centre de gravité, mouvement uniforme et uniformément varié, chute des corps, problèmes.

Quatre élèves ont assisté à l'examen. Leurs réponses ont prouvé au jury que ces trois branches des mathématiques ont été enseignées avec soin, et que les connaissances acquises par ces jeunes gens leur permettent de continuer leurs études avec succès.

II$^e$ *division*. Professeur, M. Maire. — Enseignement :

*Algèbre*. Maxima et minima. Binôme de Newton avec applications. Théorie des radicaux.

*Trigonométrie*. Trigonométrie rectiligne élémentaire. Résolution des triangles. Usage des tables. Applications numériques.

*Géométrie analytique*. De l'homogénéité. Construction de formules. Lignes droites et lignes du second degré.

*Mécanique*. Travail, puissance vive, frottement, force centrifuge, pendule simple, choc, théorie des machines.

Les deux élèves présents à l'examen ont répondu de manière à montrer qu'ils ont suivi les leçons avec de la bonne volonté, sans cependant y mettre beaucoup d'ardeur.

Leurs réponses manquent souvent de sûreté dans le raisonnement. Les deux élèves sont de force à peu près égale, et un peu plus marquée pour la géométrie que pour l'algèbre et la mécanique.

I$^{re}$ *division*. Professeur, M. Maire. — Enseignement :

Eléments de calcul infinitésimal.

*Mécanique*. Moments d'inertie, centres de gravité, théorie du spiral réglant.

Les trois élèves ont bien répondu, on voit qu'ils ont bien travaillé ; cependant le manque de sûreté et de précision fait supposer que les élèves n'ont pas eu le temps d'acquérir la pratique des raisonnements mathématiques que l'on exige généralement pour l'étude des questions qu'ils ont eu à traiter.

*Physique et chimie*. Professeur, M. Maire. — Enseignement :

*Physique*. Horloges électriques, téléphones, induction, machines.

*Chimie*. Acides organiques ; alcools, éther, huiles, corps gras, sucre.

Un seul élève présent a répondu d'une manière très satisfaisante aux questions qui lui ont été posées.

*Théorie de l'horlogerie*. Professeur, M. Jules Grossmann, directeur. — Les leçons ont été suivies par vingt-cinq élèves, dont vingt-quatre se sont présentés à l'examen.

Ils sont divisés en neuf divisions.

1re *division*, deux élèves. — Ils ont étudié la théorie du réglage. Courbes terminales, influence sur la durée des oscillations du frottement des pivots du balancier, de l'excentricité du centre de gravité du balancier et de l'ancre. Compensation. Travail mécanique nécessaire pour entretenir les oscillations d'un balancier.

Les réponses ont été bonnes et les questions bien traitées.

2me *division*, deux élèves. — Théorie du réglage ; durée d'une oscillation d'un balancier, influence produite sur cette durée par un changement de température. Les réponses, quoique inférieures à celles de la première division, ont été satisfaisantes.

3me *division*, deux élèves. — Calcul de la longueur de la levée du grand marteau d'une répétition, diamètre total des roues et pignons.

Les réponses ont été assez bonnes.

4me *division*, trois élèves. — Construction et tracé géométrique des engrenages, épicycloïde, développante.

Deux élèves ont bien répondu, le troisième n'a pas montré de connaissances sérieuses.

5me *division*. — Un élève s'est occupé de l'échappement à ancre et de son tracé. Ses réponses ont été assez bonnes.

6me *division*. — Trois élèves ont traité quelques questions de cosmographie. Mesure du temps, jour solaire et sidéral, latitude et longitude, détermination de la longitude au moyen de chronomètres.

En horlogerie, proprement dite, ils se sont occupés du ressort moteur.

Les élèves n'ont pas assez travaillé hors de l'école, aussi leurs réponses ont-elles été médiocres.

7me *division*, quatre élèves. — Questions : temps vrai et moyen, le poids comme force motrice, coefficient d'élasticité d'un ressort.

Un seul élève a répondu convenablement, les deux autres se sont montrés bien faibles.

8me *division*, quatre élèves. — Calcul élémentaire des rouages.

Deux élèves ont bien répondu ; les deux autres sont très faibles.

9me *division*. — Trois élèves ont répondu aux questions suivantes : mesure du temps, jour solaire et sidéral, tracé d'un méridien. Les élèves de cette division sont faibles, ont acquis peu de connaissances, et, en conséquence, leurs réponses ont été médiocres.

Le jury regrette de voir que beaucoup d'élèves ne mettent aucun zèle à l'étude de la théorie de l'horlogerie. Il faudrait plus de travail individuel, plus d'attention.

Cette branche de l'enseignement, qui est le but final de toutes les autres études et qui a une importance si grande pour les horlogers, devrait être suivie avec tout l'intérêt qu'elle mérite.

*Travaux graphiques*. Professeur, M. J. Grossmann, directeur. — Les

dessins exposés par les élèves ont été examinés par les membres du jury, qui donnent un témoignage très satisfaisant.

Ces travaux sont limités aux tracés et aux applications du dessin à l'horlogerie, et peuvent devenir, pour les élèves studieux, une collection utile comprenant le tracé des engrenages, des échappements, ainsi que quelques outils employés en horlogerie. Chaque dessin est accompagné d'une échelle, d'une légende explicative et des cotes nécessaires.

Il est à désirer que l'on exige autant que possible une certaine uniformité dans les dimensions des feuilles, afin d'habituer les élèves à l'ordre et à la régularité, ces deux qualités si nécessaires en industrie.

Les rapports de MM. les jurés nous montrent que la marche de l'école, pendant l'année qui vient de s'écouler, a été satisfaisante. Si les résultats ne sont pas toujours conformes à nos désirs, nous ne devons pas perdre de vue qu'une partie des élèves entrent à l'école sans posséder les connaissances suffisantes, et sans avoir les habitudes d'étude que l'on serait en droit d'attendre.

Nous remercions donc MM. les examinateurs des observations qu'ils ont faites, et qui serviront à perfectionner l'enseignement dans notre établissement.

Comme les années précédentes, nous avons constaté que M. le directeur et MM. les membres du corps enseignant ont travaillé avec zèle et avec patience au développement des élèves qui leur sont confiés; nous les en remercions.

Nous osons espérer que la commission n'a pas travaillé en vain; que les connaissances utiles à l'exercice de notre industrie deviendront de plus en plus générales, et que parents et élèves seront toujours plus convaincus de la nécessité de l'enseignement théorique.

Nous témoignons notre reconnaissance au Grand Conseil, au Conseil général de la Municipalité et au bureau du contrôle pour les subventions qu'ils accordent à l'école, ainsi qu'à toutes les personnes qui ont contribué à sa prospérité.

---

# VARIÉTÉS

—

## Le paradoxe de Ferguson

L'*Horological Journal* reproduit la lettre suivante, datée du 10 avril 1776, dans laquelle Ferguson raconte au révérend Cooper comment il a été amené à imaginer le mécanisme paradoxal qui porte son nom:

« Un soir, je me rendis au cercle avec un de mes amis; à peine étais-je entré, que j'entendis un horloger s'élever avec violence

contre le dogme de la Trinité, en s'étonnant à la fois et de l'impudence de celui qui a imaginé une si absurde doctrine, et de la simplicité de ceux qui y croient. Je me trouvais assis juste en face de lui, et j'en étais séparé par la table qui, ainsi que vous pouvez le supposer, était couverte d'un nombre respectable de bouteilles. Comme je le regardais d'un air mécontent, il me demanda mon opinion à l'égard de la Trinité; sur quoi je lui répondis que ma croyance à cet égard dépendait de mon opinion au sujet de la véracité des Ecritures révélées, mais que, ne pensant pas que ce sujet pût être traité par-dessus verres et bouteilles, je préférais lui parler de choses de sa profession.

« — Très bien, dit-il, parlons-en.

« — Monsieur, continuai-je, je pense que vous savez très bien comment une roue en fait tourner une autre, ou comment un pignon mène une roue, ou encore comment une roue mène un pignon.

« — Je crois le savoir, répondit-il.

« — Alors, supposez que vous fassiez une roue ayant la même épaisseur que trois autres roues réunies, dont chacune aurait des dents et tournerait libre sur un même axe, et que, plaçant la roue épaisse de manière que ses dents engrènent à la fois avec celles des trois roues minces, vous la fassiez tourner; comment les autres tourneront-elles ?

« — Votre question est pour le moins une injure au bon sens, car, pour quiconque a la moindre notion de ces choses, on peut faire tourner la roue épaisse comme il plaira, les trois autres seront entraînées en sens contraire.

« — Alors, Monsieur, je vois que c'est votre idée.

« — Mon idée: mieux que cela ! il est démontré que cela doit être ainsi.

« — N'en soyez pas si sûr, de crainte de vous tromper. Que diriez-vous si, en faisant tourner la roue épaisse dans un sens quelconque, l'une des trois autres tournait dans le même sens, et la seconde en sens contraire, tandis que la troisième ne tournerait pas du tout ?

« — Eh bien ! repartit l'horloger, je dirais que je n'ai jamais rien entendu avancer de plus absurde, de plus contraire à la raison et aux faits les plus élémentaires.

« — Très bien, répliquai-je; maintenant, Monsieur, pensez-vous que le dogme de la Trinité soit plus absurde que ce que je viens de proposer ?

« — Les deux se valent, dit notre homme, et si je pouvais croire l'un, je devrais croire l'autre également.

« — Messieurs, dis-je alors en me tournant vers la galerie, vous entendez, je vous prends à témoin.

« Et comme l'horloger me demandait si j'avais jamais vu une machine de ce genre, je répondis que non, mais que je croyais pouvoir la construire; cependant je n'en avais eu jusque-là aucune idée.

« — Pardienne! dit-il, votre tête doit être à l'envers, car aucun être vivant ne saurait faire chose pareille.

« — Que ma tête soit à l'envers ou à l'endroit, je n'en crois pas moins pouvoir faire cette machine, et même vous la montrer, pour peu qu'on veuille m'admettre ici dans une semaine.

« Les personnes présentes, dont les visages sérieux attestaient de l'intérêt qu'elles avaient porté à notre entretien, me demandèrent de revenir. Je fis donc ma machine, entièrement en bois, et je l'apportai, cachée sous mon habit, dans la même salle, au jour convenu. L'horloger s'y trouvait.

« — Eh bien, mon vieux! dit-il, avez-vous fait votre machine?

« — Oui, Monsieur, répondis-je, la voici, démontons-la. Ces roues sont-elles bien dentées, et engrènent-elles bien avec la roue épaisse?

« — Parfaitement.

« Je fis alors tourner la grande roue, dont les dents prenaient dans celles des trois roues minces, et je lui demandai si la roue mince située en dessus ne tournait pas dans le même sens que celle qui la faisait tourner, si celle placée au-dessous ne tournait pas en sens contraire, et si la troisième, celle du bas, ne restait pas stationnaire?

« — C'est vrai, dit-il, mais il y a dans cette machine un trompe-l'œil.

« — Monsieur, répliquai-je, trouvez la tromperie et dévoilez-la à la société.

« Il examina longuement la machine, la démontant et la remontant à plusieurs reprises.

« — Eh bien! lui demandai-je, avez-vous trouvé la tromperie?

« — J'avoue que je n'en vois pas.

« — C'est qu'il n'y en a point.

« — Comment diable cela se peut-il que les trois roues minces aient des mouvements différents? La chose n'est pas seulement au-dessus de la raison, mais contraire à tous les principes mécaniques!

« — Fi donc, Monsieur, repartis-je, ne me demandez pas comment cela se fait, car c'est une machine plus simple qu'une quelconque des montres ou des pendules que vous ayez faites ou rhabillées, et

si vous êtes si facilement interloqué par un objet qui se rattache à votre profession, il n'est pas étonnant que vous le soyez aussi par la Trinité. Mais apprenez par là, pour votre gouverne, qu'il ne faut pas croire à l'absurdité ou à l'impossibilité de tout ce qu'on ne peut pas comprendre. Maintenant, j'espère que vous vous souvenez de vos paroles dans la dernière réunion, à savoir que si vous pouviez croire à une machine de ce genre, vous croiriez aussi à la Trinité. Vous reconnaissez la réalité de la machine. Que devient votre promesse ?

« Après avoir quelque peu hésité, il me demanda si je voulais lui laisser emporter l'appareil pour l'examiner. Je le lui permis, à condition qu'il me la rapportât le lendemain matin. Il me le promit et tint parole, mais il me la rendit en pestant, reconnaissant qu'il avait constaté la réalité du phénomène, toutefois sans le comprendre. Il me demanda de le lui expliquer, ce que je refusai.

« J'ai gardé cette machine pendant six ans sans trouver personne qui pût expliquer le principe de son action; j'y adaptai alors le soleil et la terre avec l'écliptique et l'orbite de la lune, pensant faire ainsi une sorte de planétaire, et j'en publiai la description, que je vous envoie (1) afin de m'éviter la peine de l'expliquer davantage. Dans l'état où elle est, cette machine constitue un bon planétaire pour montrer les causes des différentes saisons, les époques des éclipses, etc. »

---

## Renseignements commerciaux

Etats-Unis de l'Amérique du Nord. *Horlogerie.* — L'année 1883 a été en général peu favorable à l'industrie de l'horlogerie. Pour l'importation comme pour la fabrication américaine, l'encombrement du marché a rendu les affaires difficiles.

Des mouvements, qui se trouvaient l'an dernier en quantités insuffisantes sur le marché, et qui, pour cette raison, y avaient obtenu de bons prix, ont été dès lors importés ici bien au delà des besoins, tandis que la fabrication du pays produisait ces genres en grandes quantités, de sorte que le marché en est maintenant inondé.

Les compagnies américaines, dont les plus importantes sont la Waltham et la Elgin, mais auxquelles cinq autres compagnies viennent s'ajouter pour pourvoir avec excès à l'approvisionnement du marché, ont déjà réduit

(1) Nous publierons dans un prochain numéro la description du mécanisme imaginé par Ferguson. *(Réd.)*

plusieurs fois leurs prix cette année, la Elgin entre autres, et cela dans une mesure telle, pour les montres chères surtout, que la réduction atteint environ 25 %. Elles procèdent à cet égard de manière que ceux de leurs clients qui sont dans le commerce, reçoivent en espèces, et sur toutes les pièces invendues, une bonification équivalant à la différence entre les prix facturés et les prix du moment.

La Waltham pousse cette manière de procéder jusqu'à accorder cette bonification à ses acheteurs, même sur les articles vendus dans l'intervalle. Il est compréhensible que, dans ces conditions, la qualité des montres des fabriques américaines devienne plutôt inférieure à ce qu'elle était précédemment; c'est effectivement ce qui se produit, soit par l'emploi d'or à un titre inférieur, soit par des mélanges qui donnent une valeur moindre aux diverses pièces de la montre ou aux boîtes, etc. De cette manière seulement et par une réduction des salaires, on arrive, malgré les bas prix dans les grandes fabriques, à conserver un bénéfice, quelque petit qu'il soit.

Les montres fabriquées en Suisse n'ont pas totalement perdu leur bonne réputation, ni leur facilité d'écoulement, en ce qui concerne les deux qualités principales, savoir les montres à bas prix et surtout les qualités supérieures. Quant à l'article moyen, au contraire, on préfère, paraît-il, les produits américains. Les prévisions pour le reste de l'année courante continuent à être défavorables dans cette branche comme dans les autres.

Le bruit court que quelques-unes des plus importantes fabriques américaines se proposent de suspendre périodiquement le travail, vu la surabondance des marchandises. *(Extrait du rapport de M. R. Koradi, consul suisse à Philadelphie.)*

FRANCE. *Bureaux de douane.* — Voici le contenu d'un décret du 28 juin:

Art. 1er. Le bureau des douanes d'*Annecy* (Haute-Savoie) est ouvert: 1° à l'importation des marchandises taxées à plus de 20 fr. par 100 kil. ou nommément désignées par l'article 8 de la loi du 27 mars 1817; 2° au transit des marchandises prohibées et non prohibées; 3° à l'importation des cartons, papiers et étiquettes, des fils de lin ou de chanvre, de coton et de laine, des châles et des tissus de cachemire, des machines et mécaniques.

Art. 2. Le même bureau est ajouté à ceux précédemment désignés pour constater le passage définitif à l'étranger des ouvrages d'or et d'argent et des sucres exportés à la décharge des soumissions d'admission temporaire.

Art. 3. Le bureau des douanes de *Pont-de-la-Caille* est fermé: 1° au transit; 2° à l'importation des marchandises taxées à plus de 20 fr. les 100 kil.; 3° à l'importation des fils de lin ou de chanvre et des machines et mécaniques.

Art. 4. Les bureaux de douanes du *Plot* et de *Lanslebourg* sont fermés: 1° au transit; 2° à l'importation des marchandises taxées à plus de 20 fr. les 100 kil.

## Correspondance

Besançon, 16 septembre 1884.

Monsieur le Rédacteur,

L'article de M. Lindemann établissant par la méthode de Simpson que le tracé de M. Grossmann donne plus d'effet utile que celui de son concurrent, étant resté sans réplique, on pouvait croire terminée la discussion, quelque peu fastidieuse, engagée sur ce tracé par M. Calame et ses nombreux adhérents.

Je m'étais, paraît-il, mépris, puisqu'on peut lire, page 72, IX^me^ année, l'alinéa suivant, au sujet de la construction d'un échappement-modèle exposé par M. Favre-Bulle:

« Nous sommes heureux de voir ainsi apprécié par un homme « compétent un tracé auquel le *Journal suisse d'horlogerie* a donné « l'appui de sa publicité. »

Faut-il en conclure que votre journal n'a pas donné à l'autre tracé un appui égal de sa publicité? C'est l'impression que je retire de la lecture de l'article.

Je m'en étonne d'autant plus que M. Grossmann n'a attaqué personne, qu'il a dû au contraire faire face aux attaques multiples des écrivains et rédacteurs suisses. Il paraît qu'on s'est souvenu de son ouvrage sur l'échappement à ancre, qui ne ménageait pas les louanges aux constructeurs anglais, et il me paraît aussi que votre journal a recherché une revanche sur son propre terrain.

Je le répète, la discussion étant enterrée, pourquoi, même par une allusion éloignée, y prêter de nouveau?

Au reste, la seule différence sensible entre les tracés en question, consiste dans la position du centre de pivotement de l'ancre. L'un, M. Calame, le place à l'intersection des tangentes menées à la circonférence de la roue, sous un angle de 60 degrés; l'autre, M. Grossmann, le place plus près du centre de la roue; qu'est-ce que cela prouve? On a pu s'étonner de ne pas voir entrer dans la discussion un autre tracé bien connu aussi, celui de M. Charles-Louis Huguenin, au Locle, qui ne semble pas inférieur aux autres.

Dans la pratique, chacun a pu s'éprendre de l'un ou l'autre, suivant son intérêt ou sa convenance, ou bien encore n'adopter pour règle que son expérience personnelle. Je n'avance rien qui ne soit confirmé depuis longtemps, en disant que, depuis de longues années, des maisons faisant autorité dans la construction des échappements

ont suivi, à leur satisfaction, celui des tracés qu'elles avaient adopté primitivement.

Je laisse de côté la question des profils; tant qu'elle n'aura pas été résolue par l'*analyse mathématique,* elle laissera malheureusement la porte ouverte à toutes les suppositions.

Si, enfin, on envisage le résultat final, le *réglage,* on peut affirmer *a priori* que ces différentes méthodes donnent des résultats sensiblement les mêmes.

Je suis cependant tout prêt à me ranger à l'une de ces méthodes, lorsqu'on aura bien voulu établir qu'il en est autrement.

Ce droit vous revient plus qu'à tout autre.

Veuillez, je vous prie, etc. E. Antoine.

---

Notre honorable correspondant fait erreur lorsqu'il attribue à la phrase citée un sens hostile au tracé de M. Grossmann. La publication, par le *Journal suisse d'horlogerie,* du travail de M. L.-C. Calame sur l'échappement à ancre, a suscité une polémique qui malgré, tous nos efforts, a eu certains côtés désagréables; l'éloge qu'a fait de ce nouveau tracé M. Favre-Bulle, qui n'est pas le premier venu, montre que cette publication avait cependant son côté utile, et c'est simplement ce fait que l'auteur de l'article en question a tenu à constater.

Quant à prendre parti dans ce débat, nous n'y avons jamais songé. Notre journal n'est pas un traité d'horlogerie, mais une tribune ouverte à tous, dans laquelle chacun peut exposer son opinion sous sa propre responsabilité. *(Réd.)*

---

## Marques de Fabrique et de Commerce suisses

*déposées à Berne en conformité de la loi fédérale du 19 décembre 1879*

Horlogerie, bijouterie, boîtes à musique et branches se rattachant à ces industries

*(Suite)*

---

2 Janvier 1884

1079. **Schwob frères**, fabricants, Chaux-de-Fonds.
Boîtes et mouvements de montres.

---

7 Janvier

1081. **Société coopérative d'horlogerie de Pontenet**, Pontenet.
Mouvements et boîtes de montres de sa fabrication.

10 JANVIER

1082. **L.-U. Chopard**, fabricant, SONVILLIER.
Mouvements et boîtes de montres de sa fabrication.

1083. **Aug. Hoeter**, fabricant, CHAUX-DE-FONDS.
Mouvements et boîtes de montres.

1084-1085. **Mermod frères**, fabricants, SAINTE-CROIX.
Boîtes à musique

1087. **Paul-Alcide Marchand-Mathey**, fabricant, RENAN.
Montres de sa fabrication

14 JANVIER

1088. **Philippe Faure**, négociant, LOCLE.
Outils et fournitures d'horlogerie

1089. **Julien Gallet & Cie**, fabricants, CHAUX-DE-FONDS.
Boîtes, mouvements et cadrans de montres

24 JANVIER

1092. **Petitpierre & Cie**, négociants et fabricants, CHAUX-DE-FONDS.
Montres et pièces détachées

1093. **Jacob Gutmann**, fabricant et négociant, CHAUX-DE-FONDS.
Mouvements à ancre remontoir 16 à 20 lignes et boîtes de montres de ce calibre spécial

30 JANVIER

1095. **R. Picard**, fabricant, CHAUX-DE-FONDS.
Mouvements et boîtes de montres

8 FÉVRIER

1100. **N. Blancpain**, fabricant, CHAUX-DE-FONDS.
Mouvements et boîtes de montres

16 FÉVRIER

1101. **André Mathey**, fabricant, LA FERRIÈRE.
Mouvements de montres or et argent

1102




**Julien Gallet & Cie**, fabricants, CHAUX-DE-FONDS.
Mouvements, boîtes et cadrans de montres

19 FÉVRIER

1103. **Vacheron & Constantin,** fabricants, GENÈVE.
Horlogerie et boîtes de montres

1104. **Ditisheim frères,** fabricants, GELTERKINDEN.
Pendules électriques




22 FÉVRIER

1105. **C. Robert,** fabricant, VILLERET.
Mouvements, boîtes et cuvettes de montres

7 MARS

1108. **Paul Jacky & Cie,** fabricants, BIENNE.
Boîtes argent

12 MARS

1112. **Alcide Droz & fils,** fabricants, SAINT-IMIER.
Fonds de boîtes de montres




1113

**Girard-Perregaux & Cie,** fabricants, CHAUX-DE-FONDS.

Boîtes et mouvements de montres




1114

**Girard-Perregaux & Cie,** fabricants, CHAUX-DE-FONDS

Boîtes et mouvements de montres

733 — Genève. Imprimerie L.-E. Privat, rue de la Bourse, 10

*Journal Su*

Neuvième Année. | N° 5 | Novembre 1884.

# JOURNAL SUISSE D'HORLOGERIE

REVUE HORLOGÈRE UNIVERSELLE

PARAISSANT TOUS LES MOIS



## L'échappement à ancre

*étudié au point de vue du tracé, de l'inertie, du frottement, etc.*

par M. L.-A. GROSCLAUDE

(7me *article*)

(Voir VIIIme année, page 325)

On entend souvent parler, dans la pratique, de frottement rentrant et de frottement sortant. Nous allons examiner cette question d'un peu plus près, afin de nous rendre compte de la part de vérité qui existe dans l'opinion généralement admise que les frottements rentrants doivent être évités comme offrant une plus grande résistance que les frottements sortants.

Supposons un corps quelconque, $A$ (fig. 1, pl. IV), placé sur une surface plus ou moins polie $MN$. Le coefficient de frottement connu, il nous sera aisé de déterminer l'effort à faire pour établir le glissement du corps sur la surface plane.

Admettons maintenant que le corps $A$ soit maintenu par une pièce rigide $FA$ à une même distance d'un point fixe $F$, tout en étant libre d'exercer une pression par son poids sur la surface. Si

c'est le plan que nous faisons mouvoir, la résistance due au frottement est la même, car, dans les deux cas, les mouvements relatifs du corps et du plan sont identiques.

Si, au contraire, la tige rigide *AF* occupe une position inclinée par rapport au plan mobile (fig. 2), et que nous fassions mouvoir le dernier dans le sens de la flèche, la résistance à vaincre sera-t-elle la même? Evidemment non: elle sera plus grande, tandis que si le mouvement du plan était inverse, elle serait par contre moindre. Nous allons en déterminer la valeur exacte.

Traçons la ligne *AB* de façon à représenter en longueur la valeur de l'intensité de l'attraction terrestre sur le corps *A*. Il existe entre le corps et le plan un frottement qui agit dans le sens *AC*, si le plan se meut suivant la direction de la flèche. Mais ce frottement a pour effet d'engager le corps *A* à appuyer encore plus fortement sur le plan *MN*, ce qui, évidemment, augmente encore le frottement. Nous paraissons donc être dans un cercle vicieux pour déterminer ce frottement; nous l'obtiendrons cependant aisément de la manière suivante, en ayant recours à l'algèbre.

Nous représenterons le frottement total par la ligne *AC*, qui, — afin que nous puissions connaître son influence, — doit être décomposée en deux autres forces, l'une, *AD*, dans la direction de la tige rigide *AF*, et l'autre, *AE*, perpendiculaire au plan *MN*. La pression totale exercée par le corps *A* sur le plan *MN* est donc maintenant $AB + AE$, et le frottement qui en résulte est $f \times (AB + AE)$, $f$ désignant le coefficient de frottement, et comme nous avons représenté le frottement total par *AC*, il en résulte l'équation

$$AC = f \times (AB + AE).$$

Pour plus de simplicité, nous désignerons par $P$ le poids du corps que nous avons représenté par la ligne *AB*, et si nous appelons $\alpha$ l'angle que fait la tige *AF* avec le plan, la quantité *AE* peut être remplacée par $AC \times \operatorname{tg} \alpha$. Nous écrirons donc

$$AC = f \times (P + AC \times \operatorname{tg} \alpha),$$

d'où

$$AC = f \times P + f \times AC \times \operatorname{tg} \alpha,$$

et cherchant la valeur du frottement $AC$,

$$AC - f \times AC \times \operatorname{tg} \alpha = f \times P,$$

d'où

$$AC = \frac{f \times P}{1 - f \times \operatorname{tg} \alpha}.$$

C'est cette formule qui nous permettra de connaître le frottement à vaincre dans chaque cas particulier.

Supposons le cas de la figure 1, c'est-à-dire celui où la tige $AF$ est parallèle au plan; l'angle $\alpha$ étant nul, la quantité $f \times \operatorname{tg} \alpha$ disparaît dans la formule, et il reste

$$AC = f \times P,$$

résultat que nous connaissions déjà.

Maintenant, si la tige $AF$ n'est pas parallèle au plan, plus l'angle qu'elle fera avec lui sera grand, plus la quantité $f \times \operatorname{tg} \alpha$ prendra d'importance, en sorte qu'ayant à diviser par une quantité plus petite que 1, le frottement sera toujours supérieur à $f \times P$. Si nous dépassons d'autre part l'angle de 90°, la valeur de $\operatorname{tg} \alpha$ devient négative; le dénominateur sera dans ce cas plus grand que 1, et le frottement moindre que $f \times P$. Nous constatons donc bien ici la différence existant entre le frottement rentrant et le frottement sortant.

Si nous voulons déterminer, afin de l'éviter, la position pour laquelle le frottement est considérable, nous voyons que la valeur $\frac{f \times P}{1 - f \times \operatorname{tg} \alpha}$ sera grande lorsque le numérateur, c'est-à-dire lorsque le coefficient de frottement $f$, ou encore le poids du corps $P$, sera grand. Cela était facile à prévoir; mais il existe encore un cas où, même avec un poids et un coefficient de frottement ordinaires, le frottement sera considérable: c'est lorsque le dénominateur de notre fraction sera petit, ou mieux encore nul. Nous aurons alors un arc-boutement qui empêchera tout mouvement, si le plan $MN$ est forcé de se mouvoir dans la direction de la flèche. Pour ce cas particulier, nous devons donc poser

$$1 - f \times \operatorname{tg} \alpha = 0,$$

d'où nous tirons

$$f = \frac{1}{\operatorname{tg} \alpha},$$

ou

$$f = \operatorname{tg} \beta,$$

en désignant par $\beta$ l'angle que fait la tige $AF$ avec la verticale $AK$.

Les différentes valeurs que prend cette formule sont représentées graphiquement (fig. 8) pour les quatre coefficients 0.10, 0.20, 0.30 et 0.40. Nous voyons que, pour des coefficients faibles, tels que 0.10, le frottement est à peine augmenté, et que l'arc-boutement se

présente subitement, tandis que, pour les forts coefficients, l'augmentation se fait promptement sentir.

Revenons à notre première explication du frottement, qui considère les surfaces comme couvertes d'aspérités formées de deux plans inclinés, dont la rampe n'est autre que le coefficient de frottement. Si la direction de la tige *AF* (fig. 3) est perpendiculaire à la face de l'aspérité, l'arc-boutement aura lieu; mais l'angle que fait la tige avec la perpendiculaire *AK* au plan *MN* est bien le même que celui de la face de l'aspérité; notre manière d'envisager le frottement est donc encore ici confirmée par le calcul.

De ce qui précède, il résulte ceci d'important, que l'arc-boutement aura lieu chaque fois que la direction de la tige fera avec la perpendiculaire au plan un angle dont la tangente trigonométrique soit égale au coefficient de frottement. Cette dernière valeur peut se trouver dans toute collection de tables trigonométriques; néanmoins, pour ceux de nos lecteurs qui ne voudraient pas faire ces recherches, nous transcrivons ici quelques valeurs de coefficients de frottement correspondant à des angles de 0° à 17°, et des valeurs d'angles correspondant à des coefficients de 0.05 à 0.25.

| ANGLES EN DEGRÉS | COEFFICIENTS DE FROTTEMENT | COEFFICIENTS DE FROTTEMENT | ANGLES EN DEGRÉS ET MINUTES |
|---|---|---|---|
| 1° | 0.017 | 0.05 | 2° 52' |
| 2° | 0.035 | 0.10 | 5° 43' |
| 3° | 0.052 | 0.11 | 6° 17' |
| 4° | 0.070 | 0.12 | 6° 50' |
| 5° | 0.087 | 0.13 | 7° 24' |
| 6° | 0.105 | 0.14 | 7° 58' |
| 7° | 0.123 | 0.15 | 8° 32' |
| 8° | 0.141 | 0.16 | 9° 5' |
| 9° | 0.158 | 0.17 | 9° 39' |
| 10° | 0.176 | 0.18 | 10° 12' |
| 11° | 0.194 | 0.19 | 10° 45' |
| 12° | 0.213 | 0.20 | 11° 19' |
| 13° | 0.231 | 0.21 | 11° 52' |
| 14° | 0.249 | 0.22 | 12° 24' |
| 15° | 0.268 | 0.23 | 12° 57' |
| 16° | 0.287 | 0.24 | 13° 30' |
| 17° | 0.306 | 0.25 | 14° 2' |

Appliquons ce qui précède à quelques cas particuliers, et prenons d'abord un cœur de chronographe. Pour que le glissement ait lieu lorsque le levier vient appuyer sur lui, il faut que la direction *AB* (fig. 4) de la partie du cœur en contact fasse avec la ligne *CD*, — qui

est perpendiculaire à celle *OM* passant par le centre de mouvement du cœur, — un angle supérieur à celui qui correspond au coefficient de frottement des deux parties frottantes. Ainsi, en admettant ce coefficient égal à 0.15, nous tracerons la tangente *AB* par le point *M*, puis une ligne *CD* faisant avec cette tangente un angle de 8° 32' correspondant au coefficient de 0.15, et si la perpendiculaire *MO* sur cette ligne *CD* passe par le centre *O* ou à sa gauche, le glissement n'aura pas lieu. On y remédiera en augmentant la pente de la courbe, ou en diminuant le frottement par le poli de la surface frottante.

Dans l'échappement à ancre, simple plateau, il faut éviter que, lorsque le dard touche le plateau, la ligne *AB* (fig. 5) ne soit perpendiculaire à l'axe de la fourchette *OM*, si l'angle que fait cette ligne avec la tangente au plateau représente l'angle qui correspond au coefficient de frottement. Il y aurait alors un arrêt brusque dans la marche du balancier. Cela nous explique pourquoi, dans la pratique, il faut éviter que le contact du dard ne se fasse près de la ligne des centres.

Si nous pouvons déterminer le moment où il y a arc-boutement lorsque nous connaissons le coefficient de frottement, nous pouvons tout aussi bien renverser la question et chercher à déterminer expérimentalement le coefficient de frottement au moyen de l'arc-boutement. Nous avons ainsi été conduit à construire un instrument peu compliqué dont voici la description:

Soit à déterminer le coefficient de frottement existant entre les deux corps *B* et *CD* (fig. 6). Sur une paroi verticale *MN*, nous traçons une ligne *AB* perpendiculaire sur *CD* ou sur la base de l'appareil. Nous prenons une distance horizontale *AE* égale à *AB*, et la divisons en 100 parties égales. Sur le corps *B*, nous plaçons une tige rigide *AB*, dont une des faces bien droite touche les deux appuis *a* et *b*. Inclinons cette tige en plaçant le doigt sur l'extrémité supérieure; le glissement du corps *B* sur la surface *CD* finira par avoir lieu. On prend note du chiffre de la division, et ce dernier est, sans autre calcul, le coefficient de frottement.

Cependant, il est reconnu que le coefficient de frottement pour deux surfaces données n'est pas le même pendant le mouvement que lorsque le corps passe du repos au mouvement. L'expérience ci-dessus ne nous donne que ce dernier résultat, qui est toujours le plus grand. Un petit changement dans la disposition de l'appareil va nous permettre de déterminer tout aussi bien le coefficient pendant le mouvement.

La tige $AB$ peut tourner autour d'une cheville $A$ portée par un coulisseau qu'on peut élever ou abaisser au moyen du poulet $F$. L'autre extrémité tient le corps $B$ en repos. Si maintenant cette tige $AB$ est passablement inclinée, nous pouvons faire glisser la plaque $CD$ sous la pièce $B$ dans la direction de la flèche. Mais si, insensiblement, nous plaçons la tige toujours plus verticalement, en faisant monter le coulisseau, nous arriverons à l'arc-boutement *pendant le mouvement*. Les irrégularités mêmes dans le poli de la surface se feront aisément sentir.

La distance mesurée $BE$ nous donnera la valeur du coefficient de frottement, mais pas aussi simplement que dans le cas précédent. En effet, la distance $AE$, qui devrait être prise comme unité, varie ici à chaque instant. Les valeurs de $BE$ s'obtiendront au moyen des formules suivantes :

$$\sin \beta = \frac{BE}{BD},$$

$$f = \operatorname{tg} \beta,$$

$f$ désignant toujours le coefficient de frottement. Une règle pourra être divisée préalablement d'après ces formules, et donnera ainsi directement le résultat cherché.

Les instruments que nous venons de décrire n'offrent d'autre avantage sur les méthodes généralement employées jusqu'à présent pour déterminer les coefficients de frottement, qu'en ce qu'ils permettent de les établir plus facilement lorsqu'il s'agit d'un frottement entre une pointe et une surface très petite, cas qui se présente souvent en horlogerie, et qui nous intéresse particulièrement ici, puisque nous nous occupons du frottement de la pointe de la dent de la roue sur le levier en rubis de l'ancre.

*(A suivre.)*

---

## L'électricité et ses applications à la chronométrie

par M. A. FAVARGER

(8me *article*)

(Voir IXme année, no 4, page 89)

---

La figure 32 donne la vue d'ensemble d'une horloge électro-magnétique de précision que M. Hipp construit pour les observatoires ; c'est un simple pendule à seconde dont le mouvement est

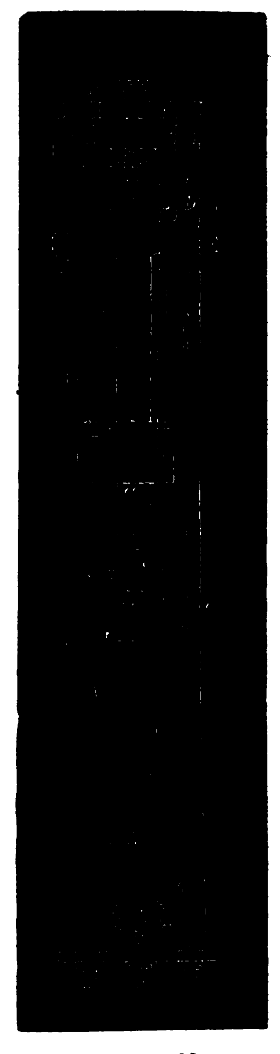


*Figure 32*

entretenu électriquement, et qui, à chaque oscillation, lance le courant d'une pile spéciale dans un ou plusieurs compteurs électro-chronométriques. Le cylindre en verre *a* isole le pendule de l'air atmosphérique, et le soustrait ainsi à l'influence des variations barométriques; ordinairement, on y fait, au moyen de la pompe pneumatique, un vide partiel, dont le but est d'éviter que les variations de température n'exercent une trop grande influence sur la densité de l'air intérieur de la cloche.

Nous allons décrire un peu en détail cet appareil remarquable, qui a figuré pour la première fois à l'exposition d'électricité de Paris en 1881, et qui a valu à son inventeur la médaille d'or.

Les parties principales de cet instrument sont:

1° Le pendule proprement dit *A*, avec sa suspension à ressorts et sa lentille *b* (vase à mercure).

2° L'électro-aimant *B* chargé d'entretenir le mouvement du pendule.

3° L'échappement électrique *C*.

4° L'appareil à contacts *D*, qui lance à chaque oscillation du pendule des courants alternativement renversés dans des compteurs électro-chronométriques battant la seconde.

Le pendule *A* consiste en deux tiges d'acier qui sont réunies entre elles par quatre traverses de laiton. La première traverse (1) embrasse la partie inférieure de la suspension à ressort; la seconde (2) porte la contre-palette et son appareil de réglage; la troisième (3) l'armature de l'électro-aimant fixe *B*, et la quatrième (4) la lentille *b*.

L'électro-aimant *B* n'est plus placé, comme dans les horloges que nous venons de décrire, au-dessous du pendule, mais bien derrière lui, à mi-hauteur; l'armature *e* oscille ainsi *entre* les noyaux de l'électro-aimant.

L'échappement électrique se trouve au-dessus de l'électro-aimant; il est en principe semblable à celui dont nous nous sommes occupé tout à l'heure, mais sa disposition est un peu différente, afin de

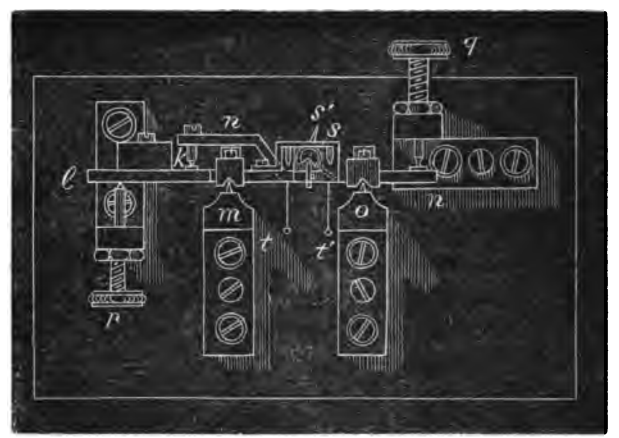



*Fig. 33*

réduire à leur minimum les variations provenant des frottements mécaniques. Il est représenté en vue de face (fig. 33), vue de côté (fig. 34) et en plan (fig. 35).

Le contact proprement dit, chargé de fermer le circuit de la pile sur l'électro-aimant *B*, se voit en *k*. Il entre en activité lorsque le levier *l*, portant la palette *s'*, oscille légèrement autour de son axe à couteau *m* sous l'effet de l'arc-boutement entre la palette et la contre-palette. Un second levier *n*, portant la vis de contact *k*, peut lui-même osciller autour de son axe *o*; *p* et *q* sont des vis d'arrêt qui soutiennent les leviers *l* et *n*.

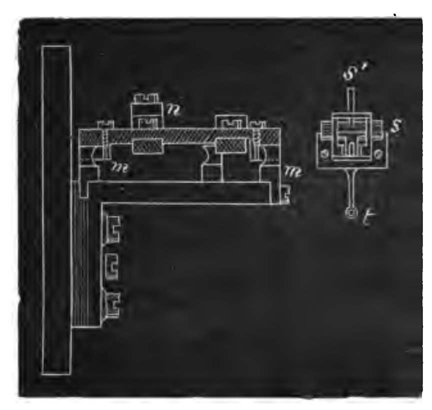



*Fig. 34*

Le corps de palette *s* (fig. 36) peut osciller sur un couteau porté par le levier *l*; la palette elle-même est tournée en haut. A droite et à gauche du corps de palette sont adaptées deux goupilles qui font entre elles un certain angle. Suivant que la palette est inclinée à droite ou à gauche, l'une ou l'autre

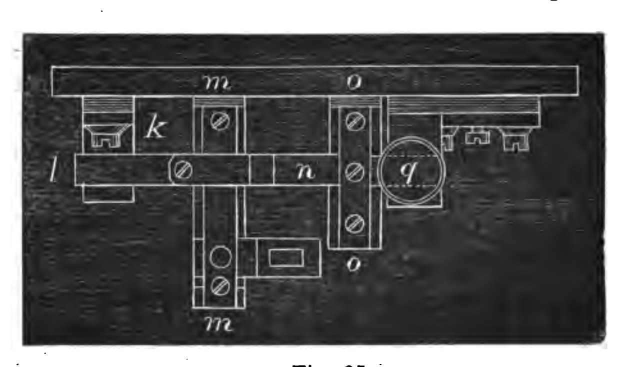



*Fig. 35*

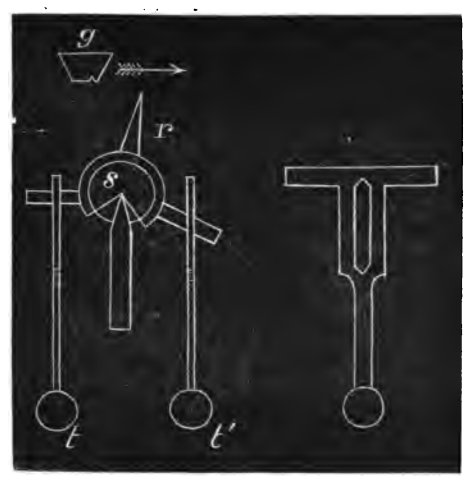


*Fig. 36*

de ces goupilles lève l'un des deux petits contre-poids *t* ou *t'*; celui de ces derniers qui n'est pas ainsi soulevé repose dans une fente convenablement disposée du levier *l*.

Supposons maintenant que la palette *r* soit inclinée à droite (fig. 36); le contre-poids de droite s'appuie dans la fente *ad hoc* du levier *l*; celui de gauche est soulevé par la goupille de gauche. La contre-palette *g*, oscillant avec le pendule vers la droite, va toucher légèrement l'extrémité de la palette, ce qui forcera celle-ci à s'incliner encore un peu plus vers la droite, et par suite à lever davantage le contre-poids de gauche. Mais, au moment où la contre-palette *g* continuant son mouvement vers la droite aura dépassé la palette, le contre-poids de gauche tombera brusquement en entraînant avec lui la goupille correspondante; la palette sera alors forcée de se renverser en s'inclinant à gauche et prendra la position de la figure 37, où le contre-poids de droite est soulevé et celui de gauche appuyé sur le levier *l*. La contre-palette oscillant maintenant de droite à gauche viendra de nouveau toucher la palette, et celle-ci, redevenue libre, se renversera vers la droite et ainsi de suite.



*Fig. 37*

Ce jeu se répète à chaque oscillation du pendule aussi longtemps que l'amplitude de ces oscillations est assez grande pour permettre à la palette *d'échapper* avant le retour de la contre-palette. Mais, au moment où cette amplitude atteint la valeur pour laquelle la palette vient s'engager dans l'entaille de la contre-palette, le retour de l'oscillation ne pourra s'effectuer qu'en forçant le levier *l* à osciller légèrement autour de son axe (fig. 38), ce qui aura pour effet de fermer le contact *k* et de lancer le courant de la pile dans l'électro-aimant *B* qui, agissant sur l'armature fixée au pendule, donnera à ce dernier

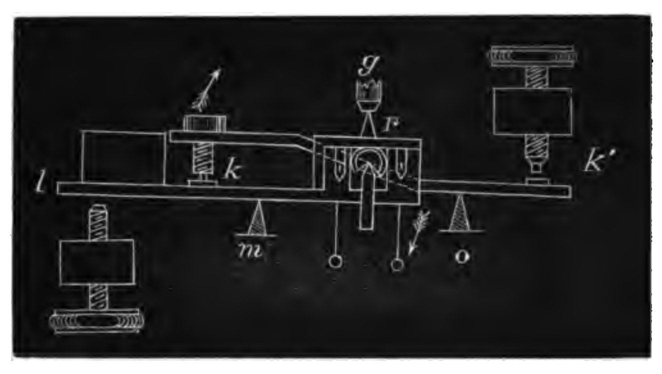



*Fig. 38*

l'impulsion nécessaire. Les positions relatives de la palette et de la contre-palette sont telles que le contact $k$ ne puisse être fermé que pendant la partie de la course de l'armature où celle-ci se rapproche de l'électro-aimant.

Le contact auxiliaire chargé de supprimer l'étincelle de l'extra-courant est en $k'$. Il agit de la même façon que cela a déjà été expliqué plus haut.

L'*appareil à contact D* (fig. 32) se trouve à droite et à gauche de

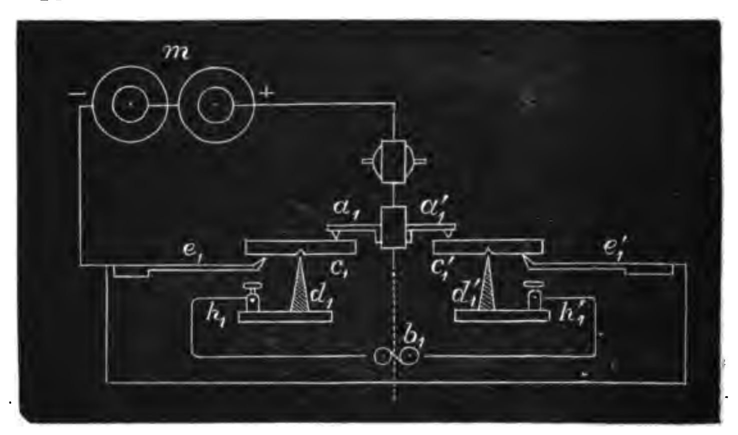



*Fig. 39*

la suspension à ressort du pendule. La figure 39 en donne une vue schématique. Deux pièces de contact $a_1$ $a'_1$, en forme d'équerre, et adaptées à la partie inférieure de cette suspension, peuvent tour à tour faire contact avec des leviers triples $c_1$ $c'_1$; ces derniers peuvent osciller légèrement autour des couteaux $d_1$ $d'_1$; leurs extrémités extérieures reposent, lorsqu'ils ne sont pas soulevés par les pièces $a_1$ $a'_1$, sur des ressorts de contact $e_1$ $e'_1$, que des vis permettent de régler.

Lorsque le pendule est incliné à droite, le courant de la pile $m$ parcourt le circuit suivant :

$m^+ - a_1 - c_1 - d_1 - h_1$ — électro-aimant $b_1$ du compteur électro-chronométrique $- h'_1 - d'_1 - e'_1 - m^-$.

Lorsqu'il est incliné à gauche, on a:

$$m^+ - a'_1 - c'_1 - d'_1 - h'_1 - b_1 - h_1 - d_1 - c_1 - e_1 - m^-.$$

On voit que, dans le second cas, le courant parcourt l'électro-aimant $b_1$ dans une direction inverse de celle du premier cas. Cette dernière condition doit en effet être remplie toutes les fois qu'il s'agit d'actionner, au moyen d'une horloge-mère, des compteurs électro-chronométriques du système de M. Hipp. Ceux-ci sont à armatures polarisées, et nécessitent par conséquent des renversements alternatifs du courant.

Les résultats obtenus par M. Hipp, au moyen du régulateur qui vient d'être décrit, sont remarquables. Les variations diurnes moyennes ne dépassent pas cinq centièmes de seconde. D'autre part, le jeu des interrupteurs de l'appareil à contacts *B* est tel, qu'ils peuvent fonctionner pendant des années consécutives sans qu'il soit nécessaire de les nettoyer.

M. *Lemoine* a fait de l'échappement électrique de M. Hipp une grossière contrefaçon, à laquelle il donne le nom de *Papillonome*, et dans laquelle la pièce principale, la palette, est constituée par une feuille de mica découpée en forme de papillon. Nous ne la mentionnons que pour mémoire.

Dans une autre horloge de M. Lemoine, où, comme dans la précédente, le pendule reçoit ses impulsions par l'intermédiaire d'une armature oscillant au-dessus d'un électro-aimant fixe, les fermetures du courant sont opérées à intervalles réguliers par une roue en forme d'étoile calée sur l'axe de la roue d'échappement. Celle-ci est actionnée directement par le pendule.

Dans l'horloge électrique de *M. Lassance,* une combinaison ingénieuse d'interrupteurs entrant successivement en action, fait que l'armature oscillant avec le pendule n'est attirée par l'électro-aimant que dans la partie descendante de sa course. M. Merling, dans le livre qu'il a publié récemment sur les horloges électriques, en donne une description complète à laquelle nous renvoyons ceux de nos lecteurs qui sont familiarisés avec la langue allemande (1).

(1) Au cours de cette étude, il nous arrivera fréquemment de renoncer à la description de tel ou tel appareil d'importance secondaire, et de renvoyer à d'autres

*Horloges électro-magnétiques à réactions indirectes.* Ainsi que nous l'avons dit plus haut, cette catégorie d'horloges est caractérisée par l'emploi de poids ou de ressorts qui, soulevés ou tendus par la force électro-magnétique, réagissent sur le pendule en retombant ou en se détendant, de manière à entretenir ses oscillations. Ce système a le grand avantage de rendre la marche du pendule indépendante des variations du courant, puisque les impulsions sont dues à une force constamment égale à elle-même. Par contre, les fermetures du courant ayant forcément lieu à chaque oscillation du pendule, il se fait une grande dépense de pile. En outre, ces impulsions sont toujours accompagnées de secousses et de chocs plus ou moins forts, qui compromettent quelquefois à un haut degré la régularité de marche, et rendent ainsi illusoire l'avantage de la constance de la force produisant l'impulsion.

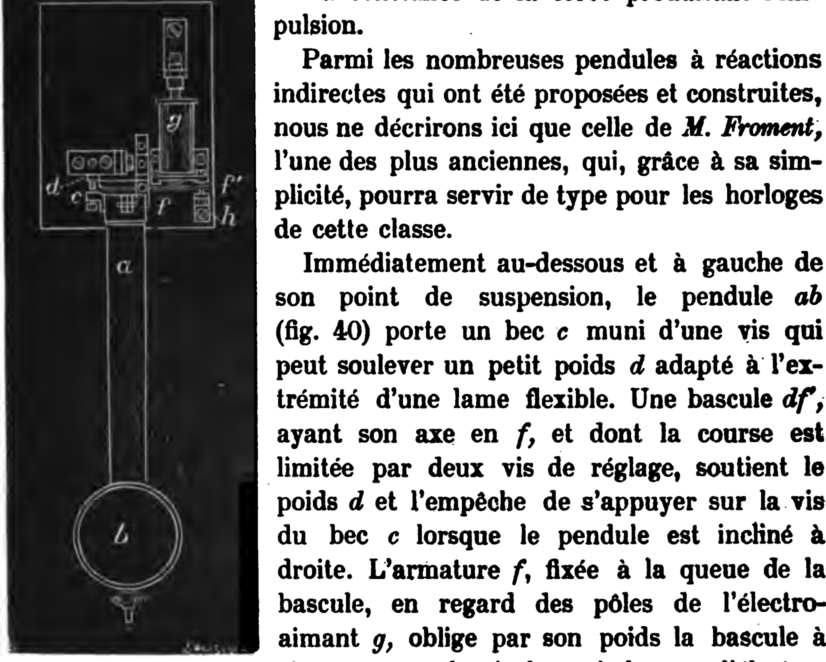


*Fig. 40*

Parmi les nombreuses pendules à réactions indirectes qui ont été proposées et construites, nous ne décrirons ici que celle de *M. Froment*, l'une des plus anciennes, qui, grâce à sa simplicité, pourra servir de type pour les horloges de cette classe.

Immédiatement au-dessous et à gauche de son point de suspension, le pendule *ab* (fig. 40) porte un bec *c* muni d'une vis qui peut soulever un petit poids *d* adapté à l'extrémité d'une lame flexible. Une bascule *df'*, ayant son axe en *f*, et dont la course est limitée par deux vis de réglage, soutient le poids *d* et l'empêche de s'appuyer sur la vis du bec *c* lorsque le pendule est incliné à droite. L'armature *f*, fixée à la queue de la bascule, en regard des pôles de l'électro-aimant *g*, oblige par son poids la bascule à s'appuyer sur la vis *h*; mais lorsque l'électro-aimant *g*, devenant actif, attire l'armature *f*, il enlève au poids *d* l'appui de la bascule, et lui permet de peser pendant

ouvrages. Encore une fois, la quantité des dispositifs proposés pour atteindre le même résultat est telle, que nous ne pouvons nous arrêter qu'à ceux qui ont le plus d'importance.

une certaine partie de la course du pendule sur la vis du bec *c*, et de lui donner ainsi une impulsion qui entretient son mouvement. Le pendule ferme lui-même aux moments voulus le contact excitant l'électro-aimant *g*.

Un grand nombre d'horloges semblables en principe à celle de M. Froment ont été décrites dans divers ouvrages. Citons parmi les plus importantes celles de MM. *Vérité, Robert-Houdin et Detouche, Garnier, Grasset, Lasseau, Gérard, Liais, Geist, Kramer, etc.*

*(A suivre.)*

---

## Du tranchant des outils

par M. le professeur T. Egleston, de l'École des mines de New-York

**(4me *article*)**

(Voir IXme année, nº 4, page 100)

---

Après avoir précisé les principes d'après lesquels les tranchants des outils doivent être façonnés, il nous semble qu'on peut classer tous les outils en outils à tranchant unique et à tranchant double, sans avoir égard à leur nombre réel, suivant qu'une ou deux arêtes tranchantes opèrent simultanément. Les arêtes des outils à tranchant unique opèrent indépendamment, en ce sens que chacune enlève son propre copeau lorsqu'elle est disposée convenablement.

On peut donc façonner chacun de ces tranchants à part. La section longitudinale d'un outil qui indique l'angle plan donnera une juste idée des arêtes tranchantes. Les outils à double tranchant seront fabriqués de telle sorte que, tandis que les deux tranchants opèrent simultanément, chacun exécute son travail indépendamment de l'autre, et que les deux angles aient le même degré de tranchant, comme on l'a expliqué à l'occasion de la figure 9. Les deux tranchants seront formés par trois plans; la surface supérieure appartient en commun aux deux faces latérales, qui forment deux inclinaisons avec cette surface commune. L'un des deux tranchants seulement, savoir celui qui est au-dessous du plan commun, détermine l'angle de débit de telle sorte que, comme nous l'avons vu, l'angle à la pointe n'est pas nécessairement en connexion avec l'arête coupante, et peut même, suivant les circonstances, s'en écarter jusqu'à 30 degrés. Ainsi, comme nous l'avons déjà dit, les angles des arêtes tranchantes dépendent des angles plans et des angles tranchants.

Le maintien en bon état des tranchants, après qu'ils ont été formés, dépend de la forme de l'outil et de la position des arêtes tranchantes relativement à la surface de l'objet en ouvrage. Quand on tourne du bois,

cela dépend de l'habileté de l'ouvrier. Si l'on se sert d'outils fixes, cela dépend de la bonne observation des principes de l'art, et comme, une fois fixé, l'outil ne peut plus se plier aux circonstances, mais doit marcher suivant la direction qu'on lui a donnée, s'il est mal disposé, il s'émoussera ou se brisera en quelque point, et il faudra alors l'ajuster de nouveau.

On sait que les différents métaux et les différentes qualités d'un même métal exigent des angles différents. Les hommes les plus entendus enseignent qu'il faut pour :

| | |
|---|---|
| le bois tendre. . . . . . . . . . . . . . . . . | 20—30° |
| l'ivoire et le bois dur . . . . . . . . . . . . . | 40—80° |
| le fer forgé et l'acier forgé. . . . . . . . . | 60° |
| le fer fondu et l'acier fondu . . . . . . . . | 70° |
| le laiton (dégrossissage) . . . . . . . . . . . | 70—80° |
| le laiton (finissage) . . . . . . . . . . . . . . | 90° |

On voit que les substances fibreuses exigent des angles beaucoup plus aigus que les substances cristallisées : tandis que, pour le bois, l'angle va de 20 à 80°, il varie de 60 à 90° pour le métal.

Comme, en tournant les métaux, on développe toujours plus ou moins de chaleur, si l'angle est inférieur à 60°, la masse du métal serait trop faible pour résister à la chaleur et l'outil perdrait bientôt sa dureté, ou, si cela n'arrivait pas, la masse serait trop faible pour résister à la pression, et le tranchant se briserait ou s'émousserait.

Les divers outils sont construits d'après des formes variant suivant le but auquel ils sont destinés.

Lorsqu'on travaille le bois, le tranchant agit dans la direction d'une tangente oblique, et enlève le copeau suivant toute la largeur du tranchant; on peut appeler cet effet *enlèvement*. L'outil à support forme un angle droit avec l'axe de l'objet travaillé, et son effet est à peu près celui du *déroulement*. La direction de la largeur et celle de l'épaisseur du copeau sont différentes (fig. 8). Le copeau doit donc être découpé d'un côté de la face de l'objet, et, de l'autre, de la partie enlevée; quand cela n'a pas lieu ainsi, il faut que, sur l'une de ces directions, il soit arraché. Dans ce qu'on nomme dégrossissage, il est d'usage de prendre la largeur du copeau sur la matière en excès, comme sur la figure 14. L'outil alors coupe par un seul tranchant, tandis que l'autre ne travaille pas; la pointe de l'outil décrira une hélice sur la surface de l'objet en ouvrage, et la force dépensée sera un maximum. Si les tranchants sont façonnés de telle sorte qu'ils coupent, comme sur la figure 8, les deux arêtes fonctionneront; le travail prendra une apparence plus finie, et la force sera réduite à son minimum. Il faut donc

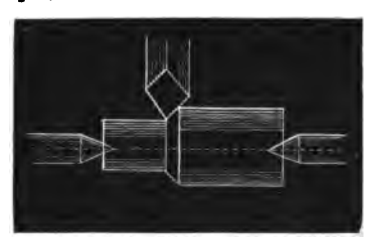


*Fig. 14*

faire en sorte que la surface de l'outil qui est la plus rapprochée de l'objet en ouvrage soit aussi parallèle que possible à cet objet, vu qu'il n'y a que cette surface qui laisse une trace du passage de l'outil sur l'ouvrage, tandis que l'effet de l'autre tranchant ne se montre que sur le copeau.

Un outil à support a en général deux tranchants. Le mieux est donc de faire les faces de cet outil de telle sorte qu'elles demeurent les mêmes, et de changer la forme de l'outil en n'aiguisant que la surface supérieure. Le calibre conique de Naysmith (fig. 15) fournit un bon moyen de façonner exactement les côtés. C'est simplement un cône en fer tourné sous un angle de trois degrés et assez large à sa base pour se tenir d'aplomb. On peut y tracer deux cercles, l'un qui indique la hauteur des pointes jusqu'à la perche du tour, et un autre qui indique la hauteur de la perche ou de telle autre partie du support.

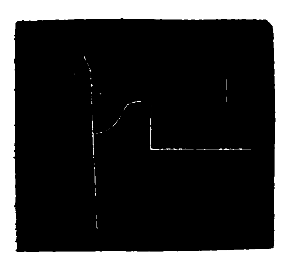


*Fig. 15*

On peut placer ainsi l'outil dans le support et le vérifier depuis la perche du tour ou depuis le support, après qu'on l'aura assujetti dans la position qu'il doit occuper. On appliquera les faces inférieures de chaque tranchant contre le calibre. La ligne antérieure de la pointe ne change que peu suivant les variations de l'angle plan de l'outil, mais c'est de ce dernier que l'on doit toujours mesurer l'angle tranchant, quelle que soit son obliquité.

Ce calibre fournit un moyen très commode de vérifier intérieurement les outils qui sont coudés à partir de la tige. Comme les principes des tranchants ne varient pas, le calibre conique peut aussi bien être employé dans ce cas que dans les autres. Souvent, quand l'outil ne va pas bien juste, on enfonce un coin d'un côté ou de l'autre; c'est un mauvais moyen, car il altère l'angle. Il vaut beaucoup mieux employer des bandes minces de fer ou de laiton d'épaisseurs différentes, et ayant à peu près la même longueur et largeur que la tige de l'outil; de cette manière, les angles sont maintenus.

Si l'on considère la forme de l'outil, la première chose qu'on doive déterminer exactement, c'est de savoir s'il faut employer un outil à simple ou à double tranchant; ensuite vient la construction de l'outil, afin qu'il puisse être appliqué dans la bonne direction. Pour les outils à deux tranchants, c'est la position des faces inférieures qui détermine celle de la pointe, celle-ci ne dépendant que de l'intersection des arêtes.

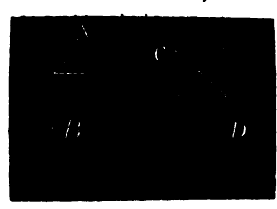


*Fig. 16* *Fig. 17*

La pointe doit être aiguisée de telle sorte que chaque arête ait le même degré de tranchant. Ainsi, dans la figure 16, la pointe de l'outil est en *A*, le biseau dirigé suivant *AB*, tandis que, dans la figure 17, la pointe est en *C* et le biseau dirigé suivant *CD*. *(A suivre.)*

## Concours de chronomètres à l'Observatoire de Greenwich en 1884

| Classement de Concours | NOM ET DOMICILE DU FABRICANT | Numéro de fabrication | CONSTRUCTION ET COMPENSATION | A Différence entre la plus grande et la plus petite somme de deux semaines | B Différence maximum entre les sommes de deux semaines consécutives | A + 2 B |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | SEC. | SEC. | SEC. |
| 1 | Brunner, Birmingham ..... | 3777 | Compensation auxiliaire d'Airy.......... | 8.0 | 3.2 | 14.4 |
| 2 | C. Frodsham & Cie, Londres | 3 | Balancier comp. à trois lames de Frodsham | 7.9 | 4.8 | 17.5 |
| 3 | Penlington, Liverpool...... | 2211 | Compensation auxil., spiral palladium.... | 12.6 | 4.1 | 20.8 |
| 4 | Isaac, Londres ........... | 1669 | Constr. auxil. agissant sur pierres fines ... | 11.9 | 5.3 | 22.5 |
| 5 | Birchall, Londres ......... | 1382 | Balancier ordinaire légèrement modifié... | 10.2 | 6.7 | 23.6 |
| 6 | Williams, Cardiff.......... | 3690 | Id. avec compens. auxil... | 12.5 | 7.4 | 27.3 |
| 7 | Moore, Belfast............ | 5756 | Compensation auxiliaire d'Airy.......... | 11.2 | 8.4 | 28.0 |
| 8 | Shepherd, Londres........ | 1832 | Id. ................ | 14.0 | 7.2 | 28.4 |
| 9 | James Poole & Cie, Londres. | 5713 | Auxiliaire de Poole.................... | 13.4 | 7.8 | 29.0 |
| 10 | Reid & fils, Newcastle..... | 5781 | Compensation auxil., spiral palladium.... | 16.1 | 6.6 | 29.3 |
| 11 | Heap, Londres............ | 6480 | Auxiliaire pr le froid. Compens. d'Airy ... | 21.1 | 6.9 | 34.9 |
| 12 | Nelson, Londres .......... | 2876 | Ech. ordinaire. Auxil. pr avance au froid. | 19.2 | 7.9 | 35.0 |
| 13 | Penlington, Liverpool...... | 2210 | Compensation auxil., spiral palladium.... | 23.9 | 6.7 | 37.3 |
| 14 | Isaac, Londres............ | 1670 | Balancier ordinaire sans auxiliaire....... | 14.9 | 11.4 | 37.7 |
| 15 | Mac Innes, Newcastle...... | 5791 | Balancier à double auxiliaire............ | 25.8 | 6.1 | 38.0 |
| 16 | Lawson, Londres ......... | 2358 | Auxiliaire pour le chaud et le froid....... | 21.1 | 8.5 | 38.[illegible] |
| 17 | Kullberg, Londres......... | 4146 | Détente renversée avec court ressort.... | 17.2 | 10.6 | 38.4 |
| 18 | Sewill, Liverpool.......... | 4425 | Compensation auxiliaire............... | 24.8 | 8.5 | 41.8 |
| 19 | Shepherd, Londres........ | 1834 | Id. ................ | 27.0 | 8.4 | 43.8 |
| 20 | Keys, Londres............ | 450 | Id. ................ | 19.4 | 12.5 | 44.4 |
| 21 | Reid & fils, Newcastle...... | 5785 | Compensation auxil., spiral palladium.... | 25.3 | 10.1 | 45.5 |
| 22 | Pyott, Londres ........... | 818 | Id. ................ | 31.2 | 8.1 | 47.4 |
| 23 | Nelson, Londres .......... | 2901 | Ecchappement ord., double auxiliaire.... | 22.7 | 12.4 | 47.5 |
| 24 | Webster, Londres......... | 731 | Balancier ordinaire, spiral palladium..... | 32.0 | 10.4 | 52.[illegible] |
| 25 | Hennessy, Swansea........ | 3874 | Compensation auxiliaire............... | 26.2 | 13.4 | 53.6 |
| 26 | James Poole & Cie, Londres. | 5796 | Auxiliaire de Poole.................... | 25.6 | 13.7 | 53.[illegible] |
| 27 | Oram & fils, Londres ...... | 19181 | Balancier ordinaire.................... | 31.7 | 12.3 | 56.[illegible] |
| 28 | Schoof, Londres.......... | 6044 | Ech. à ancre *(resilient)* perf. de Schoof.. | 31.1 | 14.0 | 59.[illegible] |
| 29 | Hennesy, Swansea ........ | 3784 | Compensation auxiliaire............... | 27.9 | 18.8 | 65.[illegible] |
| 30 | Keys, Londres............ | 880 | Id. ................ | 31.7 | 16.9 | 65.[illegible] |
| 31 | Schoof, Londres .......... | 6050 | Ech. à ancre *(resilient)* perf. de Schoof .. | 40.0 | 15.3 | 70.[illegible] |
| 32 | Oram & fils, Londres ...... | 18750 | Compensation auxiliaire............... | 36.3 | 25.5 | 87.[illegible] |

*NB.* — Les épreuves ont commencé le 12 janvier et fini le 26 juillet.

## Concours à la Chaux-de-Fonds en 1884

Quoique les concours organisés à la Chaux-de-Fonds par les soins de la Société d'émulation industrielle n'aient pas réuni un nombre de participants aussi considérable qu'on aurait pu le désirer, on n'en peut pas moins considérer comme très satisfaisants les résultats de ce premier essai : il montrera aux ouvriers et aux apprentis qu'ils ont tout intérêt à prendre part à ces luttes pacifiques, qui n'ont d'autre but que le progrès constant de l'industrie horlogère.

Le concours local de travaux d'horlogerie a réuni 14 ouvriers et 22 apprentis, tous de la Chaux-de-Fonds, ainsi que l'exigeait le règlement. Parmi les ouvriers, il y avait 5 horlogers proprement dits, 3 graveurs, 2 sertisseurs, 2 peintres en cadrans, 1 régleur et 1 émailleur et doreur ; les apprentis comprenaient 6 élèves de l'école d'horlogerie, 10 graveurs, 2 mécaniciens, 1 repasseur, 1 faiseur d'échappements, 1 peintre en cadrans et 1 monteur de boîtes.

Pour le concours cantonal d'outils, il y a eu 16 concurrents, dont 4 de la Chaux-de-Fonds, 2 de Neuchâtel, 2 du Locle, 4 de la Brévine et 5 de Couvet.

Les travaux des deux concours ont été exposés au Collège industriel du 5 au 12 octobre, et tous les fabricants et chefs d'atelier avaient été invités à y joindre leurs produits, auxquels une place spéciale était affectée.

En attendant les rapports détaillés des membres du jury, nous nous bornerons à citer, comme méritant une mention particulière, des plaques de M. Fritz Kundert et de feu Ad. Dubois, des empreintes de gravure sur or de M. H. Grandjean-Perrenoud ; deux machines à comparer les vibrations, de M. Paul Grosjean-Redard ; des outils à dixièmes de millimètre, de M. Jules Golay, professeur à l'école d'horlogerie du Locle ; les outils divers de MM. Petitpierre & C^e, à Couvet, etc., etc. Voici d'ailleurs la liste des prix qui ont été délivrés :

### I. Concours local

#### *a) Apprentis*

1^re Classe : *Horlogers.* — 1. Isidore Ditisheim, Ecole d'horlogerie, 1 vol. — 2. L^s-Alcide Gerber, id., 1 vol. — 3. Reinhard Muller, id., 1 vol. — 4. Victor Cretin, id., 1 vol. — 5. Hippolyte Maury, id., 1 vol. — 6. Paul Ditisheim, id., 1 vol. — 7. Charles Perrenoud, atelier Perrenoud, 1 vol.

2^e Classe : *Graveurs.* — 1. Georges-H. Gaberel, atelier H.-Aimé Duvoisin.

— 2. John Barraud, atelier Spichiger. — 3. Ernest Marchand, atelier Hermann Schantz. — 4. Aug. Huguenin, atelier E. Enay. — 5. Emile Chevalier, atelier Ant. Gentil. — 6. Adolphe Jampen, atelier Beyerler et Bickard. — 7. Arnold Jacot, atelier G. Meillard. — 8. Tell Rozat, atelier Léon Muller. — 9. Numa Jeanneret, atelier H.-Aimé Duvoisin. — 10. Henri Huguenin, atelier J. Kreiss. — 11. Alfred Zimmermann, atelier Cuanillon.

3ᵉ Classe : *Monteurs de boîtes.* — 2. James Guinand, atelier Benoit.

4ᵉ Classe : *Mécaniciens.* — 2. Emile Feuri, atelier Brändli. — 3. Alfred Lienhard, id.

5ᵉ Classe : *Peintres en cadrans.* 3. Marie Sandoz, atelier Indermuhle. — 4. Charles Spichiger, atelier Lina Spichiger.

*b) Ouvriers*

1ʳᵉ Classe : *Horlogers* — 1. Henri Capt, fr. 25. — 2. Numa Robert-Wälti, fr. 20. — 3. F. Gundina, fr. 10. — 1. *Mention.* Marcel Bataille, fr. 5. — 2. *Mention.* Louis Benoît Dubois, fr. 5. — 3. *Mention.* H. Ferrier, fr. 5.

2ᵉ Classe : *Régleurs.* — 1. Paul Grosjean (amélioration et invention), fr. 20. — 1. Paul Grosjean (belle exécution), 1 vol. — 2. *Mention.* Charles-Ami Robert, fr. 5. — 3. *Mention.* Henri-Ad. Leuba, 1 vol. et fr. 5.

3ᵉ Classe : *Sertisseurs.* — 1. Jules Perrenoud, 1 vol. et fr. 15. — 2. *Mention.* Emile Jung, fr. 5. — 3. Emile Baumann, fr. 5.

4ᵉ Classe : *Gravure et dessin.* — 1. *Distinction.* Germain Willerme, 1 vol. et fr. 10. — 2. Jules Huguenin (dessin), 1 vol et fr. 5. — 3. Marin Puthon, objet. — 4. Hermann Letschert (dorage et arg.), 1 vol.

5ᵉ Classe : *Monteurs de boîtes.* — 2. Jean-Arnold Kaiser, fr. 10.

6ᵉ Classe : *Cadrans.* — 1. Arthur Borle-Favre, fr. 10. — 3. Lina Spichiger, fr. 5.

## II. Concours cantonal pour outils

1. Paul Grosjean-Redard, Chaux-de-Fonds, 1 vol. et fr. 35. — 2. L.-Marc Richardet, id., 1 vol. et fr. 30. — 3. Jules-Elie Golay, Locle, 1 vol. et fr. 30. — 4. G. Petitpierre et Cᵉ, Couvet, fr. 25. — 5. Ul. Borel-Ducommun, id., fr. 25. — 6. Louis Borel et Cᵉ, fr. 20. — 7. B. Brauen, id., fr. 20. — 8. C.-H. Sandoz, Neuchâtel, fr. 20. — 9. Jules-Henri Perrenoud, Neuchâtel, fr. 20. — 10. C. Richen, Couvet, fr. 20. — 11. Ernest Bregnard, Chaux-de-Fonds, fr. 15. — 12. Henri Blanc, Brévine, fr. 15. — 13. Albert Mathey, id., fr. 15. — 14. Adolphe Brossard-Weber, Chaux-de-Fonds, fr. 10. — 15. Albert Jeanneret-Fleuti, Brévine, fr. 10. — 16. Alfred Petitpierre-Courvoisier, Brévine, fr. 10. — 17. Emile Montandon-Lanz, id., fr. 10. — 18. Louis Houriet-Vuille, Locle, fr. 10.

Une souscription en faveur des prix aux concurrents avait produit la somme de 1100 fr.; l'Etat de Neuchâtel y a contribué par un don de 250 fr. L'Administration du *Journal suisse d'horlogerie* avait

aussi mis à la disposition du Comité six abonnements à l'année courante de ce journal.

Les prix ont été distribués le dimanche 12 octobre, en présence d'un nombreux public. A cette occasion, des discours ont été prononcés par MM. Robert Comtesse, conseiller d'Etat, H.-Ad. Leuba, vice-président de la Société d'Emulation industrielle, et X. Altermatt, expert.

---

## Exposition universelle d'Anvers

D'après les derniers renseignements qui nous sont parvenus, la Société intercantonale des industries du Jura aurait réuni une quarantaine d'adhérents appartenant aux branches de l'horlogerie et de la bijouterie. Les intéressés se sont réunis le 30 octobre à Berne pour discuter une demande de participation financière de la Confédération, des propositions concernant l'installation collective des vitrines, et la nomination d'un délégué pour l'installation.

Quarante exposants pour la Suisse, c'est peu, et, à vrai dire, nous préférerions qu'elle ne fût pas représentée du tout, plutôt que de l'être d'une manière aussi incomplète. Nous croyons savoir que les fabriques les plus importantes de Genève ont formellement décliné toute participation; cela était à prévoir, du moment que les expositions tombaient dans le domaine de la spéculation plus ou moins privée. Mais, dans ce cas, il faut résolument adopter la devise: tout ou rien, et réserver ses forces pour les expositions officielles, telles que celle de Paris en 1889.

---

## Unification des pas de vis

Nous trouvons dans le numéro d'octobre de l'*Horological Journal*, le rapport de la commission anglaise nommée pour étudier la question de l'unification des pas de vis; nous y voyons avec plaisir qu'elle recommande l'adoption du système proposé par M. le professeur Thury, et connu sous le nom de *filière suisse*.

« Dans sa *Systématique des vis horlogères*, conclut ce rapport, M. le professeur Thury a fait pour les petites vis employées par les

horlogers, penduliers et constructeurs d'instruments de physique, ce qui a été fait il y a une quarantaine d'années par sir J. Whitworth pour les vis plus grosses des mécaniciens. Ces deux admirables systèmes sont basés sur les données obtenues en mesurant les dimensions d'un grand nombre de vis dont les bonnes proportions sont reconnues des praticiens.

« Le Comité a eu l'occasion d'examiner des vis et des filières, pour les plus petites vis faites d'après le système Thury, et il est convaincu qu'elles satisferont à toutes les exigences de la pratique. En conséquence, le Comité recommande avec confiance son adoption par l'Association britannique, avec la légère modification indiquée (1) ; il a le sentiment que l'appui des fabricants du continent constituerait un sérieux avantage en hâtant le moment où ce système entrerait dans l'usage général, et il est hors de doute que son adoption par un corps aussi important que l'Association britannique aurait une influence considérable pour son établissement à l'étranger. »

---

## Unification de l'heure

Les journaux politiques ont tenu nos lecteurs au courant des décisions prises par la conférence réunie à Washington pour étudier la question de l'unification de l'heure; mais comme ces décisions intéressent à un haut degré le public horloger, nous croyons utile de les relater ici.

La conférence a adopté comme méridien initial celui de Greenwich; seul, le délégué de Saint-Domingue s'est prononcé négativement. Le délégué français, M. Janssen, s'est abstenu, et il faut lui en savoir gré. La France ferait un grand sacrifice d'amour-propre en renonçant à son méridien de Paris, et nous espérons qu'en retour, l'intention avouée par l'Angleterre de se rallier au système métrique, se réalisera.

L'heure universelle se comptera à partir de minuit, et la journée se divisera en vingt-quatre heures. M. Janssen a demandé qu'on reprît les études techniques pour régler et étendre le système décimal à la

(1) Un très léger et pour ainsi dire insignifiant changement dans la forme du filet. (Réd.)

mesure du temps et de la circonférence; ce serait là un progrès, très désirable sans doute, mais qui nous paraît d'une réalisation difficile, surtout en ce qui concerne la mesure du temps; les essais déjà tentés en sont la preuve.

Rappelons à nos lecteurs que l'heure unique ne s'appliquera qu'aux rapports et transactions internationales, en particulier aux chemins de fer, aux télégraphes, aux besoins de l'astronomie et à la détermination des longitudes, et que chaque localité conservera pour son usage particulier son heure locale; mais cela entraînera, en raison des deux systèmes d'heures, une modification dans les cadrans de montres pour les mettre à la hauteur du progrès réalisé. Aussi pensons-nous intéresser nos lecteurs en transcrivant ici quelques remarques judicieuses de M. le professeur Thury, extraites d'un rapport sur le méridien initial et l'heure universelle, qu'il a publié dans les *Archives des sciences physiques et naturelles :*

« Nous pensons qu'il n'y aurait pas de difficultés sérieuses soit à transformer les montres actuelles, soit à construire des montres nouvelles, de telle manière qu'elles marquent à la fois le temps universel et le temps local sur deux cadrans différents.

« Supposons une montre de ce genre bien réglée, portée par un voyageur. Il n'aura jamais à toucher aux aiguilles du temps universel, qui marqueront toujours l'heure exacte du chemin de fer. Quant aux heures locales, elles seront marquées sur le second cadran, dont le voyageur fera tourner les aiguilles de la quantité relative à chaque localité, en se dirigeant pour cela soit sur les indications d'une horloge locale, soit sur la connaissance de la longitude de la localité dans laquelle il se trouve, longitude exprimée en heures, et qui sera marquée dans toutes les gares; dans aucun cas, il n'y aura de calcul à faire.

« Pour les montres actuelles que l'on voudrait transformer, il suffirait de changer une seule roue pour que l'aiguille des heures fît un tour en vingt-quatre heures, puis de remplacer le cadran fixe actuel par deux cadrans concentriques, dont l'intérieur serait mobile et marquerait le temps local. Le seul défaut de la montre transformée est que le midi du temps local ne se trouverait pas habituellement à la partie supérieure de la montre. »

---

## Ecoles d'horlogerie

*Ecole de Saint-Imier (année scolaire 1883-1884)*

Nous extrayons les données ci-après des rapports qui ont été présentés à la Direction de l'Intérieur sur la marche de l'école d'horlogerie de Saint-Imier pendant l'année scolaire 1883-1884:

L'année 1883 à 1884 a commencé avec 37 élèves répartis comme suit:
11 élèves dans la classe d'ébauches et finissages.
9 » » des échappements.
7 » » de repassage-réglage-remontage.
10 » » dans l'atelier-école des échappements.

Pendant l'année, il est sorti:

3 élèves ayant terminé le cours complet de trois ans; l'un de ces élèves a obtenu le diplôme d'honneur.

7 élèves ayant terminé le cours de dix-huit mois de l'atelier d'échappements.

1 élève pour cause de changement de domicile.

2 élèves ont quitté l'école pour le motif qu'ils avaient été reconnus peu aptes à l'horlogerie.

Pendant cette année, il est entré:
2 élèves dans la classe d'ébauches et finissages.
4 élèves dans l'atelier-école d'échappements.

La dernière année scolaire s'est terminée avec 31 élèves répartis:
8 élèves dans la classe d'ébauches et finissages.
7 » » des échappements.
8 » » des repassages, réglages et remontages.
8 » » l'atelier des échappements.

A la fin de l'année scolaire de 1883 à 1884, soit le 1er mai 1884, six élèves ont quitté l'école après avoir parcouru les trois classes de l'établissement.

Trois de ces jeunes gens obtinrent le diplôme d'honneur, témoignant qu'ils avaient acquis les connaissances pratiques et théoriques prévues au programme et qu'ils avaient pleinement satisfait aux exigences de l'école.

Jusqu'ici, l'école d'horlogerie de Saint-Imier, dont la fondation remonte à l'année 1866, a délivré 21 diplômes.

Les experts pratiques, MM. Jules Blancpain et Louis-Ulysse Chopard, ont inspecté les travaux exécutés par les élèves; ils se sont exprimés comme suit dans leur rapport:

La *classe des ébauches et finissages avec mécanismes de remontoir*, était composée de huit élèves, dont six ayant passé une année et deux entrés en automne 1883. Les ouvrages des élèves consistaient en trois ébauches

remontoir avec mécanismes et finissages pris au laiton et à l'acier brut; il nous a été soumis en outre quelques pièces détachées.

Les ébauches et finissages étaient faits avec soin; le résultat est satisfaisant.

Les bulletins de travail des six élèves ayant fini leur première année d'apprentissage portent comme travail livré 40 à 54 finissages en plus de ceux d'examen, ce qui donne une moyen supérieure à celles des années précédentes.

Le gain moyen des élèves de la classe d'ébauches et finissages est estimé à 82 fr.

Maître et élèves méritent des éloges; dans un laps de temps relativement court, il a été produit beaucoup et bien; la moyenne des points est supérieure à celle des années antérieures et a été rarement atteinte.

La *classe des échappements* (deuxième année) était composée de sept élèves, dont cinq ayant fait leur année complète et deux entrés en août et novembre 1883. Les ouvrages d'examen, qui consistaient pour la plupart en échappements à ancre, ligne droite, levées visibles, doubles plateaux, étaient plantés dans les principes et le pivotage fait soigneusement; le tout laissait peu à désirer. Dans cette classe aussi nous pouvons dire que le maître a bien rempli sa tâche, et qu'il a dû travailler avec beaucoup d'activité pour enseigner à ses élèves, dans l'espace d'une année, la partie si délicate des échappements.

La production des élèves a été, non compris les échappements à ancre, de trois pièces appartenant à chacun d'eux, deux à trois échappements cylindre et quelques plantages soignés, de deux à dix-huit cartons de pivotage et de un à quatorze cartons d'achevage, selon l'habileté des élèves. Cinq entre eux ont fait du travail pour une valeur de 100 à 170 francs; le gain moyen a été dans cette classe de 126 fr.

La moyenne des points a été de 8 $^{1}/_{2}$ (le maximum est de 10). Les élèves de cette classe ont donc bien travaillé, et nous nous déclarons satisfaits.

Dans la *classe des repassages, réglages et remontages,* il y avait huit élèves, dont six entrés en mai et juin, et deux en octobre 1883. Ces élèves ont soumis, outre les mouvements qui sont leur propriété et ont été commencés par eux dans la classe des ébauches, diverses pièces repassées et remontées; celles-ci étaient propres, bien réussies; les réglages Breguet nous ont paru exécutés dans de bonnes conditions.

Ce qui prouve qu'on a beaucoup travaillé dans cette classe et que les élèves y ont acquis une certaine habileté, c'est que l'un d'entre eux a fait, pendant cette troisième et dernière année d'apprentissage, quatre cartons de repassages, vingt-cinq cartons de réglages plats, huit de réglages Breguet, dix cartons de démontages et vingt de remontages, sans parler d'autres travaux égrenés et des repassages et réglages et remontages des trois pièces de l'école.

Le gain moyen des élèves a été de 322 fr. (minimum 200 fr., maximum 436 fr.). Les points délivrés par les experts ont été de 8 ½ et 9 ½. Les succès obtenus ont donc couronné les efforts faits par le maître.

MM. les experts ont reconnu que la moyenne des travaux examinés a été supérieure à celle des années précédentes. Le niveau s'est élevé et il ne se trouvait pas d'ouvrage médiocre. La cause en est un peu à ce que, cette année, il ne se trouvait à l'école que des jeunes gens du pays.

Les élèves faibles des années précédentes étaient généralement des étrangers à la Suisse.

Dans l'*atelier des échappements,* on a examiné le travail des huit élèves qui y étaient en ce moment, et consistant en pivotages et achevages d'échappements à ancre. Le travail était bien fait, et l'on doit se déclarer satisfait, surtout si l'on tient compte du peu de temps que passent les élèves dans cette classe et des résultats obtenus comme production. Les élèves, qui restent dans l'atelier pendant dix-huit mois, y réalisent un gain moyen de 150 fr., quoiqu'ils fassent des travaux préliminaires pendant six semaines au moins.

L'examen de cette année, disent MM. les experts, a fait sur nous une bonne impression. L'année scolaire qui vient de finir est l'une des bonnes que l'école compte. Directeur et maîtres se sont donné de la peine, et nous leur en témoignons notre reconnaissance. Nous désirons que la bonne direction donnée par le comité de l'établissement continue, et l'école ne manquera pas de rendre de très grands services au pays.

On sait que l'école d'horlogerie de Saint-Imier se distingue des établissements similaires existant en Suisse, par ses tendances pratiques et la plus grande part qui y est faite à la production. Les données fournies sur le travail accompli par les élèves et le bénéfice réalisé par eux établissent surabondamment que, malgré les améliorations apportées à l'enseignement pratique depuis l'année 1866, l'administration est restée fidèle aux traditions de l'école. Si l'on compare la production et le gain des élèves, pendant la dernière année scolaire, à ce que l'on obtenait il y a quinze ans, on trouvera que la moyenne du travail fait et du bénéfice réalisé s'est élevée d'une manière très sensible, car alors le gain moyen était de 265 fr. pour les trois années du cours complet d'apprentissage, tandis qu'il est aujourd'hui de 530 fr., c'est-à-dire qu'il a doublé. Si l'on ajoute qu'au début de l'école, le prix d'apprentissage était de 30 fr. par mois, et que, depuis quelques années, la finance à payer par les élèves est de 15 fr. mensuellement au maximum, on reconnaîtra que les sacrifices demandés aux parents ont diminué d'une manière réjouissante, d'autant plus que la commission met gratuitement à la disposition des élèves les outils les plus coûteux, et prend à sa charge une partie du matériel dont ils ont besoin et qu'autrefois ils devaient se procurer à leurs frais.

Quoique la tendance pratique de l'école ait été maintenue et se soit

même accentuée, il ne faudrait pas en déduire que l'enseignement théorique y est négligé. MM. les experts Forster et Hasler ont constaté au contraire cette année, comme précédemment, que le dessin, la mécanique, la théorie d'horlogerie, la physique et la chimie dans leurs applications à l'horlogerie, la cosmographie, l'algèbre et la géométrie avaient été enseignés avec succès, et leur dernier rapport signale avec éloge l'introduction de l'arithmétique commerciale et de la tenue des livres dans le programme de l'école.

Ces dernières branches ont été reconnues indispensables par la commission, qui a voulu combler une lacune que l'on trouve trop souvent chez nos fabricants d'horlogerie. Il ne suffit pas que nos futurs établisseurs soient des horlogers habiles et sachent bien diriger leur fabrication, il faut encore qu'ils possèdent des notions solides de comptabilité et soient à même de vérifier les comptes de banque, d'établir exactement un prix de revient, etc., et c'est dans ce but que l'école d'horlogerie a élargi son programme.

Sans doute, tous les élèves ne parviennent pas à acquérir toutes les connaissances que le plan d'étude des écoles d'horlogerie prévoit. Pour qu'il en fût ainsi, les jeunes devraient avoir fréquenté les classes supérieures des écoles secondaires.

On sait que, malheureusement, il n'en est pas toujours ainsi, et force est bien de prendre pour point de départ, non pas ce qui est enseigné dans une bonne école moyenne, mais le maigre bagage scientifique que beaucoup d'élèves emportent, à l'âge de quatorze ans, de l'école publique. Une section inférieure a donc dû être organisée, dans laquelle on s'occupe d'arithmétique, de langue française, d'histoire et de géographie, tout en enseignant le dessin et la théorie d'horlogerie d'une manière intuitive. C'est dans cette section qu'entrent la plupart des jeunes gens qui sont admis dans l'atelier-école d'échappements nouvellement créé.

Le développement qu'a pris l'école d'horlogerie de Saint-Imier a eu pour conséquence des dépenses nouvelles, que les subsides ordinaires de l'Etat et de la Municipalité de Saint-Imier, joints au produit des écolages, qui a été pendant l'année scolaire de 1883 à 1884 de 5,171 fr. 66 c., ne suffisent pas à couvrir. Aussi l'administration a-t-elle été heureuse de recevoir à titre de dons, de la Société du contrôle de Saint-Imier, la somme de 500 fr., de M. Francillon 250 fr., de la Compagnie du gaz de Saint-Imier 200 fr., et de la Société de boulangerie de la même localité 100 fr.; elle compte sur un subside de la Confédération, qui ne peut lui être refusé, car elle vient d'introduire l'heure astronomique, et elle se dispose à installer dans ses locaux un bureau d'observation des montres civiles. Ce que Bienne possède depuis quelques années et ce que Chaux-de-Fonds va organiser, Saint-Imier doit chercher à l'obtenir, non pas parce que c'est nouveau, mais bien pour le motif que c'est utile, que nous devons donner satisfaction à des besoins réels, et qu'il est de notre devoir d'améliorer notre fabrication et d'élever le niveau des connaissances de nos horlogers. Jusqu'au 1er mai 1884, 78 jeunes gens ont

quitté l'école d'horlogerie de Saint-Imier, après y avoir fait un cours complet de trois années. C'est un facteur important dans notre vie industrielle, et chacun comprendra que des éléments pareils exerceront une heureuse influence sur le développement de notre pays. Sachons semer pour nous assurer une récolte fructueuse !

---

## *Ecole de Paris (année scolaire 1883-1884)*

La distribution solennelle des récompenses de la chambre syndicale de l'Ecole d'horlogerie de Paris a eu lieu le 6 juillet, dans la grande salle des fêtes du palais du Trocadéro. Cette cérémonie était présidée par M. Teisserenc de Bort, vice-président du Sénat, assisté de M. de Heredia, député, président d'honneur de l'école.

M. Rodanet, président de la chambre syndicale de l'horlogerie, a prononcé une allocution qui a été très applaudie. Après avoir remercié tout d'abord le public, qui donne chaque année la preuve de sa sympathie à une œuvre créée dans le but de développer l'une des branches les plus importantes de l'industrie française, l'orateur est entré dans des détails intéressants sur le fonctionnement de l'école et les brillants résultats obtenus ; il a rappelé que l'école d'horlogerie fonctionne depuis dix ans déjà, et, qu'en 1884, elle a été reconnue d'utilité publique.

M. Teisserenc de Bort a pris ensuite la parole, et, dans un langage élevé, il a fait ressortir tous les avantages de l'enseignement professionnel.

L'honorable sénateur a rendu hommage au dévouement de M. Rodanet, président-directeur ; il a félicité les fondateurs de l'école d'horlogerie de Paris d'avoir suivi la bonne voie en ne prenant conseil que de leur zèle, de leur esprit de résolution et de leur impatience, et d'avoir courageusement entrepris leur œuvre sans compter sur l'appui de l'Etat.

Une exposition des instruments fabriqués par les jeunes gens, régulateurs astronomiques, montres à remontoir terminées, épures et dessins, a été fort remarquée ; c'est assurément l'une des plus complètes présentées par les écoles professionnelles.

Il a ensuite été procédé à la distribution des récompenses.

Citons en particulier MM. Drocourt, trésorier, et Berthoud, bibliothécaire de l'école, qui sont faits officiers d'académie.

Les médailles d'argent et de bronze décernées par M. le ministre du commerce ont été attribuées à MM. Bussard et Jolly, professeurs ; Hervieu et Grand, élèves sortants.

Le grand prix de la chambre syndicale, consistant en une médaille d'or, a été remis à M. Bocquet, horloger, à Paris.

Un prix de 300 fr. a été remis à M. Humbert, ouvrier, qui depuis 1855 travaille chez le même patron.

La plupart des autres prix consistent en outils scientifiques ou livrets de caisse d'épargne.

---

## Sociétés horlogères

SECTION D'HORLOGERIE DE GENÈVE. *Séance du 15 octobre.* — Dans cette séance d'inauguration de ses réunions d'hiver, la Section d'horlogerie a entendu une communication de son nouveau président, M. Louis Chevallier, sur les faits qui se sont passés pendant la période d'été.

Plusieurs commissions avaient été nommées dans les précédentes séances à l'occasion d'objets d'une certaine importance. Celles qui avaient été chargées d'étudier une modification proposée au règlement de l'Observatoire, et la question de l'abus qui se fait à l'étranger du nom de Genève, ont déposé leurs rapports, qui ont été remis au Bureau de la Classe d'Industrie, et adressés ensuite au Conseil d'Etat.

Une autre commission avait à s'occuper de la publication des résultats détaillés du concours national de compensation, qui a eu lieu l'hiver dernier à l'Observatoire de Genève; le *Journal suisse d'horlogerie* s'est chargé de cette publication sous certaines conditions.

Nos lecteurs se rappellent que M. le professeur Wartmann avait émis l'idée d'établir un concours dans lequel les montres seraient soumises à des secousses analogues à celles qu'elles subissent lorsqu'on les porte; peut-être est-ce cette proposition qui a engagé M. le directeur de l'Observatoire de Kew à procéder à des essais de ce genre, et, dans ce cas, il est bon de constater d'où est partie l'initiative de ce nouveau mode d'épreuves. La commission chargée de s'occuper de cet objet étudie la question et présentera prochainement son rapport.

Enfin, deux autres commissions, concernant l'une la revision du règlement de la Section, l'autre l'organisation de divers concours en 1884-85, ont présenté leurs rapports dans la séance dont nous nous occupons. On voit que si la Section d'horlogerie n'a guère fait parler d'elle depuis quelques mois, plusieurs de ses membres n'en ont pas moins déployé une activité méritoire.

M. J.-B. Grandjean a donné lecture du projet de règlement revisé; les différents articles dont il se compose ont été successivement adoptés sans discussion de quelque importance. Nous donnerons le texte de ce règlement lorsqu'il aura reçu la sanction de la Classe d'Industrie.

M. Balavoine a lu un rapport sur différents concours à ouvrir en 1884-85. D'après les propositions de la commission, ils seraient au nombre de trois, savoir: 1° des travaux écrits, pratiques ou théoriques, concernant la construction du mouvement de la montre, et surtout le réglage, les échappements, les engrenages, etc. (seraient aussi admises les publications originales ayant déjà paru et les traductions inédites); 2° un calibre remontoir, avec lequel on puisse faire une montre bonne, simple et bon marché; 3° des boîtes de montre, sans distinction de métal, brutes ou terminées, la décoration proprement dite étant hors concours.

Après quelques recommandations, ces projets de concours ont été adoptés par l'assemblée; ils ont été renvoyés à la Classe d'Industrie, et nous en publierons les conditions définitives dès que cette dernière aura donné son approbation. En attendant, nous ne pouvons qu'engager les personnes disposées à concourir, et nous aimons à croire qu'elles seront nombreuses, à faire dès à présent leurs préparatifs.

A l'occasion des propositions individuelles, M. Ekegrèn a émis une idée qui mérite d'être accueillie avec empressement; c'est qu'à chaque séance un ou deux membres de la Section communiquent à leurs collègues quelque procédé d'atelier, quelque tour de main qu'il puisse divulguer sans inconvénient pour lui et au grand avantage des autres. Et, payant d'exemple, M. Ekegrèn a fait part des deux procédés suivants.

Lorsqu'on veut enlever une virole de spiral avec facilité, et sans risque d'accident ou de détérioration, il suffit d'introduire dans la coupure l'extrémité d'un outil en acier trempé, ayant un peu la forme d'une mèche de foret ou d'un coin; cet outil, enfoncé par-dessus et non de côté, fait ouvrir légèrement la coupure de la virole qui, devenant libre, abandonne son ajustement et reste attachée à l'outil en question, qu'elle suit dans son mouvement de retrait.

Dans un grand nombre de montres, les leviers, et plus spécialement les boutons des échappements à ancre, sont peu solides; on évitera facilement cet inconvénient en dépolissant, à l'aide de la poudre de diamant, la partie encastrée du levier ou du bouton; il faut se borner à produire des stries sans user la matière,

et avoir soin de ne pas toucher à la partie sur laquelle doivent agir les dents de la roue.

Nous espérons que M. Ekegrèn trouvera de nombreux imitateurs. Les lecteurs de notre journal ne seront pas les derniers à en profiter.

---

## Renseignements commerciaux

ALLEMAGNE. *Horlogerie.* — Parmi les marchandises qui sont importées de Suisse, ce sont toujours les *montres* qui jouent le rôle principal, et jusqu'à présent leur écoulement n'a pas en général diminué. Il convient cependant de remarquer que Glashütte, près Dresde, qui produit des montres depuis environ vingt-cinq ans, est arrivée à perfectionner sa fabrication ces dernières années au point de faire une concurrence sérieuse aux articles suisses. Actuellement on ne fabrique à Glashütte que des montres fines, à ancre, en argent ou en or, dans les prix de vente de 200 à 600 marks la pièce. *(Extrait du rapport de M. Hirzel, consul suisse à Leipzig.)*

*Orfèvrerie.* — Le rapport annuel de la chambre de commerce de Hanau s'exprime comme suit à l'égard de l'importante industrie locale de *l'orfèvrerie d'or et d'argent :* « La marche des affaires n'a été marquée par aucun événement important durant l'année dernière ; malheureusement on ne peut que constater que la légère amélioration signalée l'an dernier a de nouveau été complètement perdue celle-ci. Une diminution dans l'écoulement a été la conséquence de ce recul, qui a mis toujours plus au jour le fait que l'on demande de préférence les articles à bas prix. La conclusion que nous pouvons tirer de cet état de choses est que le désir de se pourvoir des articles d'orfèvrerie a diminué, ou bien que les charges et les dépenses des consommateurs ont absorbé les recettes dans une mesure plus forte que jadis, ce qui oblige la clientèle à porter son goût pour les objets d'ornementation sur les articles de qualité inférieure. A l'époque de la prospérité générale, nous avons toujours constaté une progression dans la demande de ces objets ; maintenant nous ne pouvons déduire que le contraire d'une situation différente. Le besoin des articles de luxe, tels que sont ceux de la bijouterie, peut être considéré, dans une certaine mesure, comme le baromètre de la prospérité publique. »

ITALIE. *Horlogerie et bijouterie.* — Pendant de longues années, la Suisse est restée sans aucune concurrence en ce qui concerne *l'horlogerie*, puis les fabriques de Besançon ont commencé à faire quelques affaires en marchandise ordinaire ; mais maintenant, sauf une maison qui fait l'article bonne qualité, elles ont tout à fait cessé leurs relations. Depuis plusieurs années les

affaires sont devenues des plus difficiles, et il ne se vend plus que des marchandises tout à fait ordinaires, excepté quelques pièces très soignées tenues par trois ou quatre maisons suisses voyageant régulièrement. D'après le caractère italien, tout le monde veut avoir une montre, et peu de personnes se soucient qu'elle marche, pourvu qu'on ne la paye pas cher; de là une concurrence effrénée entre les maisons suisses, non pas pour améliorer la qualité, mais pour arriver à donner les montres au plus vil prix possible. Plusieurs maisons se contentent même d'un bénéfice ridicule de 2 ou 3 %.

Naturellement les horlogers ne veulent pas de ces rebuts de fabrique, et ainsi le commerce d'horlogerie se trouve entre les mains des bijoutiers, lesquels, ne connaissant pas la marchandise, l'achètent de confiance et la vendent eux aussi avec fort peu de bénéfice, cet article étant pour eux un accessoire. Peut-être le temps remédiera-t-il à cet état de choses, mais ce ne sera que lorsque le consommateur sera fatigué d'être toujours dupé, que l'on pourra songer à relever un peu le prestige de l'article. Le grand mal est que l'on fabrique beaucoup trop, ce qui oblige à vendre à tout prix et facilite les mauvaises confiances. Il y a eu à Florence de grandes faillites l'année dernière, et l'on ne sait plus à qui se fier maintenant. C'est par milliers de montres qu'il faut compter la marchandise neuve, souvent non encore déballée, qui se trouve dans les différents monts-de-piété, et ce n'est plus avec 2 ou 3 % de bénéfice qu'elle se vend, mais avec 30 ou 40 % de perte.

Quant à la *bijouterie de Genève*, sauf quelques chaînes, il s'en consomme fort peu. Les maisons suisses établies en Toscane font fabriquer la presque totalité de leurs assortiments à Milan, où la main-d'œuvre paraît être meilleur marché qu'en Suisse. *(Extrait du rapport de M. J. Corradini, consul suisse à Livourne).*

SALVADOR. *Tarif douanier.* — Nous extrayons les données suivantes du tarif auquel seront dorénavant soumis les produits suisses à leur entrée dans la république du Salvador :

| | | | |
|---|---|---|---|
| Horloges de tours | la pièce | Fr. | 253.— |
| Pendules de cheminée avec sujet | » | » | 50.60 |
| Id. boîte à musique | » | » | 75.90 |
| Id. ordinaires | » | » | 7.60 |
| Pendules ordinaires | » | » | 10.10 |
| Réveille-matin | La douzaine | » | 37.95 |
| Verres de montre | » | » | 1.— |

Ces taxes représentent le 50 % de la valeur des objets; elles sont payables de la manière suivante : 25 % en espèces, 15 % en chèques ou en espèces, et 10 % en papier de l'Etat.

## Procédés d'atelier

DORURE SANS BAIN. — Les objets qui ne sont pas exposés à de fréquentes manipulations peuvent être dorés en peu de temps de la manière suivante, sans recourir à la pile :

Faites dissoudre dans de l'eau distillée bouillante une partie de chlorure d'or et quatre parties de cyanure de potassium. Les objets se couvriront d'une belle dorure, si on les laisse plongés pendant quelques minutes dans cette solution encore chaude, en les maintenant attachés par un fil de cuivre fin à une bande de zinc bien propre. *(Jewelers' Circular.)*

NETTOYAGE DES OBJETS DORÉS. — Faites bouillir de l'alun commun dans de l'eau pure, et plongez dans cette solution les objets tachés, ou frottez-les simplement avec le liquide ; puis faites sécher dans de la sciure de bois.

PROCÉDÉS POUR REVENIR DES PIÈCES FINIES. — On est quelquefois obligé de revenir des pièces polies et finies pour leur faire subir une opération que leur dureté empêche d'exécuter; par exemple lorsqu'il faut percer un arbre de barillet pour la goupille du doigt, et que l'arbre se trouve trop dur pour cela. Voici un moyen très simple d'obtenir ce résultat, et que nous pouvons recommander en toute sécurité: il suffit d'enduire l'arbre de noir de pierre à l'huile. On peut alors chauffer jusqu'au rouge la partie qui doit être percée, sans que la pièce change de couleur. Il suffit de la faire tremper dans la benzine pour la nettoyer.

PATE POUR ARGENTER. — On prend 60 gramm. de chlorure d'argent,

| | | |
|---|---|---|
| 200 | » | bitartrate de potasse, |
| 300 | » | sel marin, |
| 100 à 130 | » | eau. |

On broie bien fin, de manière à former une pâte, dont on fera usage lorsque l'occasion s'en présentera, en la délayant dans de l'eau et en l'appliquant avec un pinceau.

---

## Mélanges

TREMPE DE L'ACIER PAR COMPRESSION. — Nous avons déjà entretenu deux fois nos lecteurs (VIII^me année, page 135 & 163) du nouveau procédé de trempe de compression de l'acier, imaginé par M. Clémandot. La méthode qu'il préconise consiste à chauffer le métal de manière à lui donner une ductilité suffisante, puis à le soumettre pendant le refroidissement à une pression très énergique. Le métal qu'il obtient ainsi diffère très sensiblement de l'acier

refroidi naturellement, par une finesse de grain beaucoup plus grande et par une dureté et une résistance à la rupture plus considérables.

Par le procédé de M. Clémandot, l'acier subit deux effets physiques différents et presque simultanés, savoir une compression énergique et continue, et un refroidissement rapide causé par le contact des plateaux de la presse hydraulique, ou par celui des plaques métalliques interposées entre la pièce d'acier et les plateaux. Les résultats remarquables qu'on obtient trouvent leur explication dans la combinaison de ces deux effets physiques simultanés, et pour ainsi dire opposés, la compression et le refroidissement : le premier a quelque analogie avec l'écrouissage par les marteaux ou les lamineirs, et le second, quelque ressemblance avec la trempe par immersion.

Il n'est du reste pas nécessaire que la compression s'exerce à la fois sur toute la surface de la pièce d'acier : il suffit de la produire sur deux faces opposées. Une barre carrée doit être simplement posée à plat et comprimée entre les deux plateaux de la presse hydraulique. Il faut, autant que possible, présenter à la presse des surfaces planes un peu étendues. Pour opérer le plus convenablement, on comprime, dans le plus court délai possible, la pièce préalablement portée au rouge-cerise, et l'on pousse rapidement la pression jusqu'à une limite correspondant à 10, 20 ou 30 kilogrammes par millimètre carré de surface. Les sommiers métalliques placés en contact avec la pièce doivent être bien dressés et à surfaces nettes, pour être bons conducteurs de la chaleur.

On sait que la trempe par immersion produit une augmentation de volume de l'acier, et par suite une diminution de densité. Il n'en est plus de même lorsqu'on trempe par compression, car la presse agissant pendant toute la durée du refroidissement, tend à ramener le métal à son volume primitif, et s'oppose à l'état de distension intérieure signalé dans l'acier trempé ordinaire. Dans deux expériences, la trempe par immersion a notablement diminué la densité de l'acier, de 0,825 à 0,830 pour 100 ; quant à l'acier comprimé, sa densité s'est trouvée ou très légèrement supérieure ou très légèrement inférieure à celle de l'acier naturel ; il semble que les deux effets contraires de dilatation par la trempe et de compression se soient sensiblement équilibrés.

Nous avons déjà dit que l'acier trempé par compression conserve sa force coercitive, c'est-à-dire la propriété de recevoir et de garder l'aimantation après qu'il a été recuit ou même forgé. Cette circonstance sera certainement utilisée par les constructeurs d'aimants, d'autant plus que la compression s'applique sans difficulté aux aciers les plus durs et qui fournissent précisément les meilleurs aimants, tandis que la trempe les fait souvent éclater. Un constructeur d'appareils téléphoniques, M. de Branville, a employé, de préférence à d'autres, l'acier comprimé par la méthode de M. Clémandot, pour la confection de plusieurs téléphones qui fonctionnent depuis bientôt deux ans dans les salons du Président de la République, à l'Elysée.

809— Genève. Imprimerie L.-E. Privat, rue de la Bourse, 10

Neuvième Année. N° 6 Décembre 1884.

# JOURNAL SUISSE D'HORLOGERIE

REVUE HORLOGÈRE UNIVERSELLE

PARAISSANT TOUS LES MOIS



## L'électricité et ses applications à la chronométrie

par M. A. FAVARGER

(9me *article*)

(Voir IXme année, n° 5, page 126)

---

### *Chapitre 3. — Systèmes d'unification de l'heure par l'électricité*

***Généralités.*** La principale application de l'électricité à l'horlogerie est celle qui a pour but d'unifier l'heure indiquée par les diverses horloges d'une même localité ou d'une même contrée. L'importance attachée à la solution pratique d'un pareil problème est en raison directe de l'immense accroissement de valeur que le temps a pris dans notre siècle de télégraphes et de chemins de fer. Connaître à chaque instant de la journée l'heure exacte à la minute près, est aujourd'hui devenu une nécessité dont la réalisation n'est possible qu'à la condition d'avoir cette heure uniforme et exacte répartie sur tous les points où se concentre l'activité humaine; celle-ci, en effet, ne peut se déployer avec toute l'utilité qu'elle comporte qu'en tant qu'elle est rigoureusement soumise à l'influence de ce grand régulateur qu'on appelle la notion du temps. Gares de chemins de fer, bureaux, ateliers, administrations, hôtels, postes, écoles, ports de commerce, places et carrefours, il n'est pas un de ces endroits qui,

dans un avenir plus ou moins éloigné, ne doive être pourvu du cadran grand ou petit, sur lequel ceux qui les fréquentent puissent suivre la marche du temps: non pas ce temps d'autrefois dont nos grands-pères, gens peu pressés, aimaient les allures vagues et indéterminées, et dont l'inexorabilité était singulièrement atténuée par la mesure fantaisiste qu'on en faisait, mais le temps moderne, précis comme le saut d'une aiguille à secondes, régulier comme les vibrations du diapason, uniforme comme le mouvement de la terre.

Outre les services considérables que l'on peut attendre de l'unification de l'heure dans tous les domaines de la vie civile, il importe de mentionner ceux, très grands aussi, qu'elle peut rendre dans les pays horlogers, où le réglage des montres et des chronomètres réclame un degré de précision que l'on peut difficilement atteindre par les moyens ordinaires. Elle permet, en effet, de mettre l'heure astronomique à la portée immédiate de l'horloger; il suffit, pour cela, d'installer dans son atelier un cadran en relation avec l'horloge-mère réglée elle-même par l'Observatoire.

L'instantanéité d'action de l'électricité a fait de cette force la seule capable de synchroniser avec l'exactitude voulue la marche d'un grand nombre d'horloges. Les obstacles auxquels sont venus se heurter les inventeurs à la recherche d'une solution satisfaisante du problème qui nous occupe, ont été assez nombreux et en apparence assez insurmontables, pour décourager la plupart d'entre eux. La difficulté n'était pas seulement de se servir de l'électricité pour faire fonctionner des horloges: ce problème, quoique déjà difficile en lui-même, fut dès l'origine abordé avec un certain succès; le point délicat, celui qui mit à une rude épreuve la patience des inventeurs, était de soustraire les mouvements d'horlogerie des cadrans publics aux influences perturbatrices du milieu dans lequel il s'agissait de les faire marcher: la pluie, la poussière, la rouille, les changements brusques de température, les courants d'électricité atmosphérique, tels sont ici les principaux ennemis à combattre On remarquera en effet que la plupart de ces causes de perturbation affectent également les horloges non électriques, et si leur influence devint surtout apparente au moment où l'on chercha à appliquer l'électricité à l'horlogerie, cela vient de ce que le nombre des cadrans exposés aux intempéries de l'air était jusqu'alors trop restreint, et l'exactitude que l'on attendait d'eux trop minime, pour que l'on eût l'occasion de s'en préoccuper sérieusement. L'horlogerie électrique, qui eut surtout comme objectif la distribution publique de l'heure, eut au contraire immédiatement

à compter avec eux, et c'est à cette circonstance qu'il faut attribuer le peu de succès des premiers essais faits dans cette direction. Aujourd'hui, les progrès de cette branche des applications de l'électricité sont assez grands pour que l'on puisse hardiment poser en principe qu'un cadran électrique bien construit peut, en plein air, fonctionner avec plus de sûreté qu'une horloge ordinaire à échappement et à poids (1).

Ce que nous venons de dire suffira également à expliquer la supériorité incontestable que la télégraphie électrique prit dès l'origine, comme développement et comme succès, sur l'horlogerie électrique; cette dernière doit, d'ailleurs, satisfaire à des conditions infiniment plus difficiles que celles auxquelles est astreinte la télégraphie. En effet, qu'un appareil télégraphique refuse momentanément le service, l'employé seul qui le dessert s'en aperçoit directement, et la plupart du temps il peut remédier immédiatement lui-même à un défaut qu'il constate facilement, puisqu'il a l'appareil sous la main. Au contraire, qu'une horloge exposée aux regards de tous les passants vienne à manquer une, deux ou plusieurs minutes, le contrôle a bien lieu au moment même de la faute, mais la correction de celle-ci ne peut ordinairement se faire qu'un certain temps après son apparition. L'appareil télégraphique pourra donc faillir un assez grand nombre de fois sans que, pour cela, on le déclare incapable de servir, tandis que quelques infidélités de l'horloge suffiront pour que le public, spectateur souvent peu sympathique de ses défaillances, la condamne irrévocablement. Le télégraphiste s'attache à son appareil, et l'affection qu'il ressent pour lui, subsistant même dans la mauvaise fortune, lui fait pardonner des fautes pour lesquelles il est d'autant plus indulgent qu'il en connaît mieux la cause; le public est inaccessible à de pareils sentiments vis-à-vis d'un instrument qui est à l'usage de tous, dont il ignore la construction et le fonctionnement, et duquel il ne veut savoir qu'une chose, c'est qu'il fasse son devoir. L'horloge publique a d'ailleurs, ainsi que nous venons de le dire, une lutte rude et continue à soutenir contre les intempéries : la pluie

(1) Nous pourrions citer à l'appui de cette assertion l'exemple de nombreux compteurs électriques du système de M. Hipp qui, pendant plus de huit années, ont marché sans interruption et sans que la main de l'homme soit intervenue pour les régler. Au bout de ce temps, un nettoyage étant devenu absolument nécessaire, on constata sur les mouvements une couche de poussière et de toiles d'araignée dont la dixième partie aurait suffi pour condamner à l'immobilité complète l'échappement à ancre ou à cheville le mieux construit.

qui, en s'introduisant dans le mouvement, en rouille les pièces d'acier ou de fer; la poussière, qui épaissit les huiles; les changements brusques de température, qui affectent les organes métalliques et provoquent la condensation des vapeurs d'eau en suspension dans l'air intérieur de l'horloge, etc. Dans les horloges électriques, la coopération du courant galvanique peut, lorsqu'elle est mal comprise, être aussi la source de graves inconvénients, capables de compromettre à eux seuls toute une installation; c'est ainsi que les courants d'électricité atmosphérique, superposant leur action à celle du courant galvanique, peuvent faire avancer de plusieurs minutes sur l'horloge-mère les cadrans mal défendus contre leurs effets; des interrupteurs mal combinés occasionnent des ratés qui font, au contraire, retarder les compteurs; une pile défectueuse ne distribue qu'une force motrice insuffisante; des lignes mal isolées détournent le courant et l'empêchent d'arriver aux horloges.

Aujourd'hui, on peut considérer comme surmontés les obstacles que nous venons d'énumérer rapidement. Il existe des installations complètes où plusieurs centaines de cadrans, fonctionnant avec la régularité désirable, distribuent à de grandes distances l'heure unifiée. Les résultats techniques et financiers obtenus jusqu'ici sont assez concluants pour que l'on puisse prédire à l'horlogerie électrique un brillant avenir.

*Organes essentiels d'un système d'unification de l'heure.* Avant de décrire les différents systèmes d'unification qui ont été proposés, et dont nous avons donné au chapitre I^er^ la classification, nous consacrerons quelques instants à l'étude détaillée des organes principaux composant les parties délicates de tout système de ce genre.

Nous avons, dans la partie théorique de ce travail, attiré l'attention du lecteur sur les trois organes essentiels de toute installation électrique, à savoir: le *générateur,* le *récepteur* et le *conducteur* du courant. Comme nous avons affaire ici à des courants agissant non pas d'une manière continue, mais par intermittences, nous avons à introduire un quatrième facteur: *l'interrupteur,* chargé de régler la durée et la fréquence des *émissions* de ce courant.

Examinons à quelles conditions doit satisfaire chacun de ces facteurs.

Nous n'avons que peu de chose à ajouter à ce qui a été dit dans la partie théorique (sources d'électricité) au sujet des meilleures piles à employer en horlogerie électrique; le choix d'une bonne pile est évidemment essentiel, mais ce qui est très important aussi, c'est

l'entretien de cette pile. On comprend, en effet, que le fonctionnement régulier d'un système d'horloges publiques dépend au plus haut point de la régularité d'intensité des émissions successives du courant. Cependant, cette dépendance peut être considérablement diminuée, si les récepteurs et leur mode d'intercalation sont choisis de telle façon que des variations du courant puissent se produire dans des limites assez grandes, sans que, pour cela, il y ait perturbation du système. Cette condition remplie, la surveillance de la pile devient très facile; c'est là un grand avantage qu'apprécieront hautement tous ceux qui savent par expérience combien il est difficile de maintenir à la même valeur l'intensité d'une pile en activité.

Le *récepteur* du courant est ici, comme dans la plupart des appareils électriques, constitué par l'électro-aimant chargé de transformer en mouvement mécanique la force électrique du courant. Il est inutile d'insister sur les avantages que présentent, au point de vue de la meilleure utilisation du courant, les électro-aimants bien combinés. Mais que faut-il entendre par électro-aimant bien combiné en matière d'horlogerie électrique? Telle est la question essentielle que beaucoup d'inventeurs ont négligée. Pour y répondre, représentons-nous un peu les conditions de fonctionnement d'un cadran électrique tel que ceux que l'on a à installer dans les rues d'une grande ville.

Un tel cadran, — et ici nous entendons parler d'un récepteur quelconque à quelque catégorie qu'il appartienne, — un tel cadran marche en plein air, c'est-à-dire qu'il est exposé aux changements brusques de température et à l'influence de l'électricité atmosphérique. En outre, il n'est point seul de son espèce: il fait partie d'un réseau d'horloges semblables à lui, qui toutes doivent travailler dans les meilleures conditions possibles. De là résultent les règles suivantes, qui sont fondamentales:

1° Eviter l'emploi d'organes trop sensibles aux variations de température; parmi ceux-ci, il faut ranger sans hésiter les ressorts antagonistes des armatures, dont la tension varie considérablement avec la température et l'état plus ou moins humide de l'air.

2° S'arranger de façon que les courants d'électricité atmosphérique qui suivent les fils conducteurs ne puissent en aucun cas occasionner une perturbation permanente.

3° Employer des électro-aimants qui, pour une petite quantité de courant, puissent accomplir un travail considérable tout en conservant des dimensions convenables; cela afin de pouvoir, avec une seule et même pile de force modérée, actionner sûrement un grand

nombre de cadrans. (Les interrupteurs de l'horloge-mère ne supportent pas longtemps les courants relativement intenses que nécessite un réseau constitué par des récepteurs avec électro-aimants ordinaires à armatures plates.)

En examinant sérieusement les diverses conditions que nous venons d'énumérer, on arrive à la conclusion nécessaire que les électro-aimants à armatures polarisées sont seuls capables d'y satisfaire. En effet, avec ceux-ci, point de ressort antagoniste: les courants alternativement renversés, envoyés par l'horloge-mère, produisent à eux seuls les deux mouvements (aller et retour) de l'armature; l'électricité atmosphérique pourra bien provoquer prématurément (c'est-à-dire avant l'émission régulière du courant galvanique) l'un ou l'autre de ces mouvements, mais jamais les deux, en sorte qu'en fin de compte, une *avance* de l'aiguille ne sera jamais possible. Enfin, la quantité de courant nécessaire au bon fonctionnement de ces sortes d'électro-aimants peut être trois, quatre, et même cinq et six fois plus faible que celle que réclament les électro-aimants à armatures plates.

*(A suivre.)*

---

## Exposition nationale de Zurich

*(18me et dernier article)*

(Voir IXme année, no 4, page 96)

Comme nous le disions en terminant notre précédent article, il nous reste à utiliser quelques renseignements que nous avons réussi à obtenir, mais trop tard pour qu'ils aient pu trouver leur place en temps utile dans le cours de cette étude.

Nous nous étions borné à mentionner la maison Balland & Ce, fabricants de pendants, anneaux et couronnes, à Genève, parce qu'elle est déjà suffisamment connue de nos lecteurs et que sa réputation date pour ainsi dire de sa création (1808); mais les détails qui suivent présentent assez d'intérêt pour que nous ne les passions pas sous silence.

MM. Balland & Ce occupaient en 1883, 80 ouvriers; 10 à 12 mécaniciens sont employés à fabriquer les outils nécessaires à la fabrication. La force motrice est fournie par des moteurs à vapeur et hydrauliques. Les matières précieuses, achetées pendant l'année qui a précédé l'exposition, ont représenté une valeur de 1,500,000 francs, indépendam-

ment d'un grand nombre de quintaux métriques de nickel, laiton, chryso, etc.

Au premier abord, ces chiffres peuvent paraître exorbitants pour une simple fabrication de parties détachées; ils ne le sont plus lorsqu'on se rend compte de la variété des articles produits. Ainsi, pour les couronnes en or, on compte au minimum quinze formes ou modèles courants, comportant quatre ou cinq qualités; l'or se fait au moins à trois titres, chacun de deux couleurs, et il faut encore ajouter ces mêmes variétés en plaqué d'or, plaqué d'argent, et même en acier, en chryso, en laiton, etc. Tous ces genres doivent être préparés sur vingt grandeurs proportionnées aux mouvements. Il en est à peu près de même pour les anneaux et les pendants, qui donnent encore lieu à de nouvelles combinaisons.

M. J. Kaufmann, fabricant d'aiguilles, à Fleurier, nous a reproché d'avoir passé sa maison sous silence, quoiqu'elle ait obtenu un diplôme, et d'avoir en revanche consacré quelques lignes à des exposants qui n'ont pas été récompensés. Nous lui répondrons, ainsi qu'à plusieurs autres personnes qui se trouvent dans le même cas, que nous avons publié la liste intégrale des diplômes décernés, et que tout fabricant qui désire voir figurer des détails spéciaux dans un journal comme le nôtre, doit en premier lieu les fournir, ainsi que, du reste, cela a été répété à diverses reprises.

Cette maison, fondée en 1857, occupe 35 ouvriers. Elle avait à Zurich une carte de 480 modèles différents, depuis l'aiguille courante jusqu'aux modèles extra-soignés, dans toutes les dimensions et de tous les genres; les aiguilles pour boussoles, quantièmes, cercles à calcul, étaient en outre très bien représentées. M. Kaufmann avait également exposé un assortiment de poinçons, avec les diverses petites pièces qui servent à découper l'aiguille compliquée.

Les montres dites imperméables, de MM. Alcide Droz et fils, à Saint-Imier, méritent d'être aussi mentionnées; elles ne pouvaient guère échapper à l'attention des visiteurs, plongées qu'elles étaient dans un bocal, en compagnie de poissons parfaitement vivants, qui se trouvaient sans doute tout heureux de pouvoir, pour la première fois de leur vie, se rendre compte de la marche du temps à quelques secondes près. La couronne de ces montres est vissée, ce qui empêche entièrement l'accès de l'eau dans le mouvement, et, ce qui est peut-être encore plus important, celui de la poussière. Seulement, on comprend qu'il faille dévisser la couronne, soit pour remonter, soit pour mettre à l'heure, opération qui se fait d'ailleurs assez facilement.

Notre tâche touche à sa fin. Quelque imparfait que soit notre travail, il permet cependant de constater les progrès réalisés en Suisse par l'industrie horlogère depuis l'exposition universelle de Paris en 1878; il suffit pour cela d'une simple comparaison avec les articles publiés à cette époque par le *Journal suisse d'horlogerie* (III$^{me}$, IV$^{e}$ et V$^{e}$ années), et que, soit dit en passant, nous avons eu la satisfaction de voir reproduits en allemand et en italien par des publications spéciales de pays voisins du nôtre.

Ce qui frappe le plus dans ce rapprochement, c'est l'extension considérable qu'a prise la fabrication de l'horlogerie par les procédés mécaniques; c'est la création ou le développement de manufactures importantes, dont chacune jette par milliers dans la circulation mensuelle des montres de bonne qualité et à bas prix. Or il faut bien le reconnaître: si nous devons à chaque instant protester contre les prétentions des Américains à l'introduction de la fabrication mécanique, on ne peut leur contester d'avoir les premiers créé ces usines colossales dont une seule aurait suffi, il y a quelques années, à l'approvisionnement du monde entier. Y a-t-il lieu de se réjouir ou de s'affliger de cet état de choses?

Beaucoup de personnes pencheront pour la seconde alternative, et l'on attribue généralement à cet excès de production de montres courantes la crise à laquelle nous assistons depuis trop longtemps. Sans doute, le marasme dont on se plaint en dépend pour une grande part, mais nous sommes persuadé que ce n'est là qu'une cause secondaire, et que la période transitoire que nous traversons actuellement sera suivie de temps plus prospères. Faisons à ce sujet un peu de statistique.

D'après les évaluations les plus récentes, la population de notre globe s'élève à 1439 millions d'habitants. Ils ne sont sans doute pas tous appelés à porter une montre: il faut défalquer de ce nombre formidable d'abord ceux qui, se promenant sans vêtement, ne sauraient où loger ce petit meuble qui nous paraît indispensable, à nous, peuples civilisés. Il faut aussi déduire les enfants, et encore! car actuellement combien n'en voit-on pas qui sont pourvus d'une montre à peine au sortir..... des bras de leur nourrice. Enfin, il faut tenir compte des personnes qui sont déjà fournies; mais nous ne les citons que pour mémoire, car s'il était possible d'avoir à cet égard des chiffres précis, on serait certainement surpris de leur faible proportion; en effet, dans bien des contrées, une montre est encore un objet de curiosité. D'ailleurs, beaucoup de gens en possèdent à double et à

triple, contribuant ainsi à restreindre la proportion de l'élément déjà fabriqué.

Au reste, nous ne nous occupons ici que de la montre courante, à laquelle on ne peut guère attribuer une durée moyenne de plus de douze ans. Eh bien, nous estimons que, dans un avenir plus rapproché qu'on ne pourrait le supposer, et cela grâce à l'extension de nos relations commerciales dans les pays qui ne sont encore qu'à moitié civilisés, ou qui ne le sont pas du tout, on pourra compter sur un nombre de 6 à 800 millions de montres portées par la population de notre globe, ce qui, en tenant compte de la durée de douze ans dont il est parlé plus haut, correspond à une production annuelle d'environ 60 millions. Or, aujourd'hui, on estime que le nombre des pièces fabriquées annuellement ne dépasse pas 3 millions, soit la vingtième partie de ce qui sera nécessaire déjà peut-être au commencement du siècle prochain.

On voit que la marge est grande. La solution cherchée à la crise actuelle, c'est donc l'extension de nos débouchés, ainsi qu'on peut déjà le constater par la lecture des renseignements commerciaux d'origines très diverses publiés dans ce journal. Sans doute, il ne faut pas perdre de vue le perfectionnement constant de la fabrication, dans le sens tant d'une amélioration de la qualité que d'une diminution du prix de revient, mais le point capital, celui de l'écoulement, mérite une attention toute particulière, car, on peut le dire, cet élément de succès n'est guère à la hauteur des autres, et, à cet égard, l'apprentissage commercial de beaucoup de nos fabricants laisse à désirer.

Mais, pour arriver, deux conditions sont nécessaires. La première, c'est que les produits livrés ne soient exposés à aucun reproche en ce qui concerne leur qualité; on n'arrivera pas à répandre l'usage de la montre courante, si l'on ne vend que de la pacotille, car l'acheteur, découragé, non seulement n'achètera pas une seconde fois, mais encore dissuadera ses voisins et amis de faire un essai dont il n'a pas lieu de se féliciter pour son propre compte. En second lieu, de même que nos fabricants suisses n'ont pas craint de se trouver côte à côte à l'exposition nationale de Zurich, de même ils doivent agir avec ensemble et non isolément pour s'ouvrir des marchés nouveaux: l'union fait la force, aussi bien pour les commerçants et les industriels que pour les Etats, et ce qu'un seul, quelque puissant qu'il soit, ne saurait faire, sera facilement accompli par plusieurs, alors même que chacun d'eux, pris séparément, ne réunirait pas les mêmes éléments de succès.

Quant à l'horlogerie de précision, elle reste et doit rester en dehors de ces spéculations. Ses débouchés ne sont pas appelés à s'accroître dans une aussi forte mesure, mais il y aura toujours un public de choix pour acheter les chronomètres, et un public qui devient de plus en plus difficile; la preuve en est dans l'augmentation constante des chronomètres déposés aux Observatoires de Neuchâtel et de Genève. Pour cette branche, la continuation de ses bonnes et antiques traditions est l'unique élément de succès; elle ne faillira pas à sa tâche, nous en sommes persuadé.

Nous tenons à dire en terminant combien nous avons été heureux de pouvoir constater le succès de l'horlogerie suisse à l'exposition nationale de Zurich; nous sommes certain que cette importante manifestation d'une de nos principales industries marquera un pas de plus dans la voie du progrès et sera pour notre patrie un nouvel instrument de prospérité.

---

## Outillage

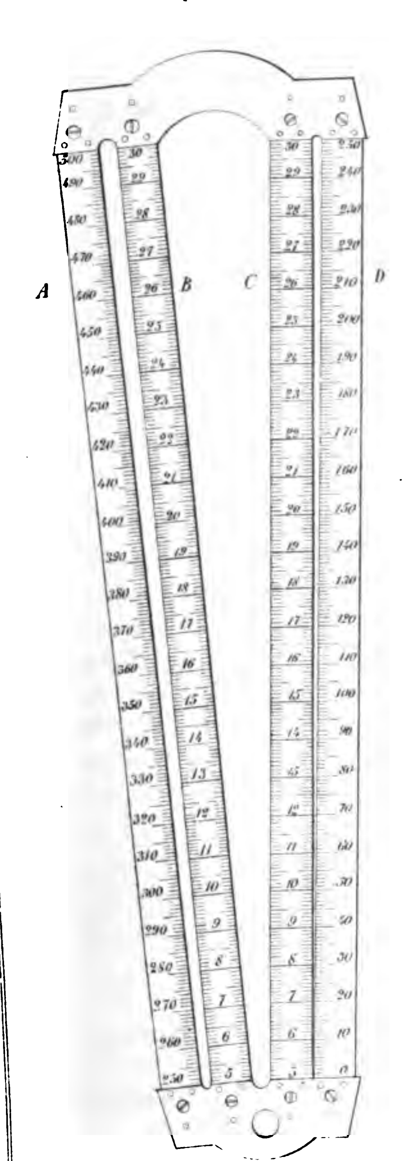
Outil aux douzièmes. — Nous croyons devoir compléter par un dessin (fig. 1, pl. V) la description qu'un de nos collaborateurs a récemment donnée de l'outil aux douzièmes de M. Jaccard-Farron. Nos lecteurs n'auront qu'à se reporter à l'article en question (nº 4, page 98); nous nous bornerons à rappeler que le diamètre des pignons se mesure entre les règles *A* et *B* ou *C* et *D*, et celui des roues entre les règles *B* et *C*. On peut mesurer tous les diamètres, depuis 0 à 30 millimètres, avec une augmentation, par millimètre de longueur de règle, de 1 centième de millimètre pour les diamètres de 0 à 5 millimètres, et de 1 dixième de millimètre pour les diamètres de 5 à 30 millimètres. Cet instrument nécessite l'emploi des tableaux dressés par M. Jaccard-Farron.

Outil pour fixer les aiguilles. — Cet outil, représenté en grandeur naturelle (fig. 2, pl. V), fait partie de l'outillage spécial pour horlogers que fabrique M. Emmanuel Cottier, à Carouge, près Genève. Il se compose d'un pied portant à sa partie supérieure une pièce en os ou en ivoire destinée à recevoir la tige de centre; une contre-pointe de même matière, portée par un bras coudé qui peut au besoin s'enlever, et dans lequel elle se meut librement, vient presser

# Outil aux douzièmes
# Parad

Journal Suisse d'Horlogerie (IXe année)

Fig. 1.




Echelle : ½

sur la tête des aiguilles, que l'on fixe en appuyant avec la main sur l'extrémité supérieure de la contre-pointe, ou au besoin en se servant d'un marteau.

## Du tranchant des outils

par M. le professeur T. Egleston, de l'Ecole des mines de New-York

(5$^{me}$ *et dernier article)*

(Voir IX$^{me}$ année, n° 5, page 133)

Un grand nombre de supports d'outils ont été inventés à des époques diverses; la plupart ont la prétention de procurer, du plus au moins, quelques avantages théoriques. Holzapffel en a décrit un certain nombre, et plusieurs sont d'un usage général; mais la plupart ont une surface trop grande pour pouvoir être aiguisés, ou bien leurs angles ne sont pas justes.

Pour le tournage à la main, qui dépend à un haut degré de l'habileté personnelle, la position exacte de l'arête tranchante relativement à la surface qui doit être travaillée peut être obtenue de bien des manières, suivant la commodité ou l'idée de l'opérateur.

C'est ce qu'on voit quand on emploie le burin, qui est simplement un morceau d'acier carré dont une extrémité est aiguisée suivant un angle donné quelconque, de manière qu'en aiguisant une seule surface, on obtient deux arêtes très tranchantes et trois talons. Les parties dont on se sert le plus sont les extrémités des arêtes du côté de la pointe; aussi sont-elles ordinairement renforcées par une petite facette presque perpendiculaire. En général, on n'emploie à la fois qu'une de ces arêtes; mais on peut aussi se servir du burin comme d'un outil à deux tranchants.

Si l'on emploie le burin pour le dégrossissage, on enfonce la pointe dans la pièce en ouvrage en dessous de la ligne médiane, et la face inférieure enlève le copeau. S'il s'agit de tourner lisse, la face inférieure est posée presque à plat sur la pièce en ouvrage. Pour des tranches minces de finissage, on peut employer un des coins postérieurs, en posant la pointe sur la partie la plus haute de l'objet en ouvrage, de façon que le tranchant arrive au-dessus du centre. Il faut donc avoir égard aux trois circonstances suivantes:

1° La face inférieure de l'arête prendra relativement à la surface la position convenable.

2° Le manche de l'outil sera disposé d'une manière commode pour l'ouvrier.

3° Le talon de l'outil sera placé de telle sorte qu'on puisse l'appuyer solidement sur le support.

Il faut donc d'abord considérer la position de l'outil et mettre le support à la hauteur convenable.

Lorsque l'outil est bien fixé dans sa position, il faut que cette position soit maintenue pendant la durée du travail, et c'est plutôt une affaire de délicatesse de toucher. Quand il est tenu dans une mauvaise position, on peut peut-être, d'une main vigoureuse, le forcer à rester, mais le tranchant s'use, la pointe se brise, la pièce en ouvrage ne sera probablement pas tournée rond et n'aura jamais un beau fini.

Le burin appartient à proprement parler aux outils à deux tranchants; on voit cela lorsqu'on le fait travailler par la pointe. Alors celle-ci pénètre dans l'objet en ouvrage, et l'arête latérale enlève le copeau comme sur la figure 8 (page 74). Les angles de la branche du burin sont de 90°. Si l'on veut faire deux tranchants de 60°, on cherche sur le tableau (page 77) ce qui correspond à l'angle plan de 90° et aux arêtes tranchantes de 60°, et l'on trouve, dans la colonne des angles tranchants, que l'angle sous lequel le burin doit être aiguisé est de 45°.

S'il est aiguisé à 61°, on aura un tranchant de 70°, et à 76° un tranchant de 80°. Si l'on augmente l'angle plan jusqu'à 140° en aiguisant à 58°, on aura des arêtes de 60°, d'où l'on voit que plus l'angle plan est grand, plus l'angle moyen devra aussi être grand afin d'avoir un tranchant quelconque. Plus l'angle plan et l'angle moyen seront grands, plus la pointe sera solide. Pour un travail ordinaire, un burin dont l'angle plan est très grand, et aiguisé de telle sorte que les tranchants soient de 60°, peut, moyennant qu'on humecte avec de l'eau, laisser la surface en ouvrage presque polie.

Quand on travaille au burin sur des masses raboteuses, comme de la fonte grossière, il sera toujours bon de nettoyer l'une des extrémités avec une lime pour que l'outil puisse mieux pénétrer. En faisant ainsi, la pointe entrera dans le métal compact et ne sera pas endommagée, même si l'on enlève un fort copeau. Lorsqu'on emploie une fine pointe pour tourner un petit objet, il faut la renforcer par une petite facette; cela permettra de faire agir le burin par sa pointe suivant deux directions. Cependant, à moins que cela ne soit fait suivant le principe des outils à deux tranchants, on peut soulever bien des objections contre cet usage.

Les outils pour le laiton exigent des tranchants avec des angles de 70 à 90°. En général ils sont très simples, ronds, pointus et plats, à droite et à gauche. Sauf qu'ils sont aiguisés suivant un angle de 60 à 70°, et que le tranchant est de 80 à 90°, ils ressemblent beaucoup aux outils qu'on emploie pour le bois dur.

Tous les dégrossissages devraient être faits avec des outils pointus, et il faudrait ne pas présenter à l'ouvrage une surface large avant qu'il ait été amené fidèle avec des outils étroits. Pour le bois dur et l'ivoire, les tranchants exigent des angles de 40 à 80°. L'outil à dégrossir est la gouge, mais aiguisée moins tranchante que pour le bois tendre. Le ciseau à bois tendre peut être employé aussi pour le bois le plus dur; mais on le fait rarement, parce que les outils à un seul biseau sont plus maniables, lors même que leurs arêtes tranchantes sont presque deux fois plus

larges. Il faut tenir l'outil dans la direction d'un diamètre du cercle. Les outils agissent sur une surface beaucoup plus grande, et on les emploie sous un nombre bien plus considérable de formes différentes. Ils sont encastrés dans des manches courts, dont la longueur est de $0^m,20$ à $0^m,25$.

Les outils pour bois tendre exigent des angles tranchants de 20 à 30°. Ce sont surtout des gouges et des ciseaux de différentes grosseurs. La gouge sert à un autre usage que celle des menuisiers, et c'est un outil qui est effectivement tout différent. Elle est oblique et aiguisée extérieurement, en sorte que le tranchant est elliptique. Le biseau est presque tangent au point de contact de la pièce en ouvrage, lorsque l'outil repose sur son dos la concavité en dessus, ou lorsqu'on le met de côté suivant que l'exige le but qu'on se propose. Le milieu du tranchant est la partie qu'on emploie le plus. Le ciseau est aiguisé des deux côtés suivant un tranchant très aigu oblique par rapport à la longueur de l'outil. Ces angles sont de 25 à 30° pour le bois tendre, et de 40° pour le bois dur. C'est le milieu et la partie inférieure du tranchant qui sont surtout employés. Le tranchant peut être aiguisé perpendiculairement à la longueur de l'outil, mais alors il faut tenir ce dernier dans une position beaucoup plus oblique. Ces outils exigent de longs manches, de $0^m,30$ à $0^m,38$. Pour des outils à tourner le bois tendre, la quantité dont l'outil doit être soulevé et l'angle de son tranchant doivent être plus faibles que pour le rabot ordinaire; pour le bois dur, ces deux angles sont plus grands. On peut tourner les bois les plus durs avec des outils à bois tendre, quand on les emploie judicieusement; mais, pour des raisons d'économie, on augmente les angles jusqu'à 80°, et on change la direction tangente de l'outil pour lui donner celle du diamètre. On fait ces modifications pour ménager le tranchant de l'outil.

Il faudrait toujours tourner les surfaces extérieures raboteuses des objets en ouvrage avec des outils étroits ou pointus, et procéder par petites largeurs à la fois, jusqu'à ce que les surfaces soient rondes et concentriques. Pour comprendre l'exactitude de cette règle, figurons-nous que, pour un objet de même diamètre, on ait à la surface des rugosités quatre ou cinq fois plus grandes, on verrait alors que les inégalités se composent de surfaces inclinées et de pointes isolées, et si l'on y appliquait un outil à main bien large, il faudrait le diriger continuellement tantôt en dedans, tantôt en dehors, tantôt vers le haut, tantôt vers le bas; ou, si c'était un outil fixe, il prendrait un mouvement en haut et en bas qui rendrait impossible tout travail exact.

Lorsqu'on a enlevé les rugosités de la surface, on peut employer un outil à large tranchant, ou si l'on se sert du burin ordinaire, on peut travailler avec les arêtes latérales au lieu de se servir de la pointe. Lorsqu'on appuie sur l'objet avec des tranchants larges à angle droit, il faut faire attention de ne pas attaquer l'ouvrage sur une trop grande surface, parce qu'alors l'outil tremblerait.

(Extrait du *Notiz-Kalender* de M. GROSSMANN).

## Le paradoxe de Ferguson

Le mécanisme connu sous le nom de paradoxe de Ferguson, et dont nous avons promis la description à nos lecteurs, se compose d'une branche horizontale *OM* (fig. 3, pl. V), tournant librement autour de l'axe fixe *OI*. Une première roue, *A*, calée sur cet axe fixe, engrène avec une roue intermédiaire *B*, à la suite de laquelle se trouvent trois roues *C, D, E,* de même diamètre que la roue *A*, et tournant autour d'un axe commun *F*, mais indépendantes les unes des autres. La roue *A* ayant par exemple 20 dents, les nombres respectifs des roues *C, D* et *E* sont $C = 20$, $D = 21$ et $E = 19$. Quant au nombre de la roue intermédiaire *B*, il est indifférent.

Cela posé, si nous faisons tourner la branche *OM* autour de l'axe fixe *OI*, la roue A étant immobile, la roue *C*, de 20 dents, paraît ne pas tourner sur elle-même, celle *D*, de 21 dents, paraît reculer, et celle *E*, de 19 dents, paraît avancer. Il en est réellement ainsi, et nous le montrerons de la manière suivante.

Admettons, pour un moment, qu'on maintienne immobile la branche *OM* et que l'on fasse tourner la roue *A*, et examinons les mouvements *relatifs* des roues *A, C, D* et *E*. La roue *A* faisant un tour sur elle-même, la roue *C*, du même nombre de dents, fera exactement un tour sur elle-même et *dans le même sens*, quelle que soit la grandeur de la roue intermédiaire *B*. La roue *D*, de 21 dents, fera un tour moins une dent, puisque 20 dents seulement ont passé, et la roue *E*, de 19 dents, un tour plus une dent. La roue *D* tournera donc moins vite et la roue *E* plus vite que la roue *C*.

Faisons maintenant tourner la branche *OM* autour de l'axe *OI*, ce qui ne change pas les mouvements relatifs des mobiles; puisque la roue *C* possède le même mouvement que la roue *A*, cette dernière étant immobile, la roue *C* ne tournera pas non plus par rapport à un point fixe. La roue *D*, qui va plus lentement que cette dernière, reculera, tandis que la roue *E*, allant plus vite, avancera sur la roue *C*.

En réalité, et comme on devait s'y attendre, il n'y a donc rien de paradoxal dans le mécanisme de Ferguson, et rien qui ne soit conforme aux lois immuables de la cinématique. Toutefois, nous ne saurions admettre que le contradicteur de Ferguson ait été absolument dans son tort, lorsqu'il prétendait qu'il y avait « dans cette machine un

trompe-l'œil. » Ce qui nous surprend, c'est qu'en sa qualité d'horloger, il n'ait pas reconnu, après quelques instants d'examen, que le soi-disant phénomène provient des différences des nombres de dents.

## Concours à Genève en 1884-85

Les concours suivants, organisés par la Section d'horlogerie avec l'autorisation de la Classe d'Industrie, auront lieu à Genève pendant l'hiver 1884-85 :

1er *concours*. Des mémoires indiquant des procédés pratiques ou théoriques ayant pour but la construction du mouvement de la montre, et concernant surtout le réglage, les échappements, les engrenages, etc., etc.

Il sera décerné des diplômes aux mémoires inédits qui seront distingués par le jury, et, en cas de mérite spécial, des médailles d'argent ou de bronze pourront accompagner les diplômes.

Les mémoires et autres travaux analogues resteront la propriété de leurs auteurs, et la Classe ne prend aucun engagement relativement à leur publication.

*NB*. Les travaux publiés antérieurement, ainsi que des traductions d'ouvrages étrangers, peuvent aussi être soumis à l'appréciation du jury, et obtenir un diplôme ou certificat, si leur utilité est reconnue incontestable.

2me *concours*. Un calibre pour montre simple, à remontoir, avec perfectionnements et simplifications ; les concurrents devront avoir en vue l'interchangeabilité et l'uniformité des calibres. Les mouvements complets ainsi que les parties de mouvements, de même que les dessins, épures et descriptions écrites, seront admis au concours.

3me *concours*. Des boîtes de montres sans distinction de métal, brutes ou terminées. Toutes les innovations apportées à la construction de la boîte sont comprises dans ce concours, excepté la décoration qui est hors concours.

Pour ces concours, la Section fera à la Classe des présentations de jurés. Une fois choisis par la Classe, ces jurés examineront les travaux qui leur seront soumis, et adresseront à la Section un rapport à la suite duquel la Section demandera les récompenses qu'elle croira convenables, la Classe jugeant en dernier ressort sur cette demande.

Pour les concours 2 & 3, il pourra être délivré des diplômes, ainsi que des médailles; celles-ci ne seront accordées que dans le cas d'un mérite exceptionnel des travaux présentés.

La Section est chargée de l'organisation des concours; elle fixera le mode d'envoi, le terme de réception, etc., etc.

Sont admises au concours toutes les personnes habitant le canton de Genève.

Les ouvrages destinés au concours devront être déposés à l'Athénée avant le 15 mars 1885, délai de rigueur qui ne pourra être dépassé en aucun cas.

Ils ne porteront pas de nom, mais une devise ou un chiffre, ainsi que l'indication de celui des trois concours auquel chacun est destiné. Cette devise ou ce chiffre sera répété sur un pli cacheté renfermant le nom et l'adresse de l'auteur.

---

## L'industrie de l'iridium

Dans un mémoire lu à la réunion de l'Institut américain des ingénieurs des mines, en février dernier, M. W.-L. Dudley, de Cincinnati, donne sur ce métal peu connu, des détails intéressants dont nous extrayons ce qui suit:

L'iridium est généralement allié soit au platine, soit à l'osmium; on le trouve principalement dans les mines de l'Oural et dans certains districts de Californie. Ce métal a été découvert en 1803 par Smithson Tennant, qui examinait les résidus d'un minerai de platine dissous dans l'eau régale. Il est de couleur blanche et ressemble à l'acier; sa dureté égale presque celle du rubis, et sa pesanteur spécifique est de 22,38 (celle de l'or est d'environ 19,5). A froid, il est cassant, mais à la température rouge-blanc, il devient légèrement malléable. On ne peut le fondre qu'à l'aide du gaz oxydrique ou dans l'arc électrique. Insoluble dans tous les acides simples, il est légèrement attaquable par l'eau régale, lorsque les grains de métal ont été chauffés pendant quelques heures. Pratiquement, des opérations spéciales peuvent seules agir sur lui; on le sépare de l'or en maintenant ce dernier à l'état de fusion, ce qui permet à l'iridium de se déposer au fond du creuset.

En Russie, la loi prohibe le commerce de l'iridium, et tout celui qu'on retire des minerais de platine doit être livré au gouvernement, qui le met en réserve dans les caves de la Monnaie. Cette loi provient de ce que certains spéculateurs en poudre d'or y ajoutaient quelquefois de l'iridium dans le but d'en augmenter le poids, et cette tromperie échappait souvent aux employés

de la Monnaie. Cette falsification n'avait pas seulement pour effet de frauder le gouvernement, mais elle entraînait une détérioration considérable du matériel: en travaillant cet or, les grains d'iridium pénétraient dans les rouleaux des laminoirs et défiguraient les coins destinés à frapper les monnaies.

Quoique l'iridium provienne principalement de Russie et de Californie, ce métal est en réalité largement répandu; comme platine-iridium, on le trouve sous la forme de petits cubes aux angles arrondis, et comme osmiridium, ou iridosmine, en grains plats irréguliers, ou, occasionnellement, en prismes hexagonaux.

Le minerai est en premier lieu nettoyé en en séparant, au moyen d'un aimant, l'oxyde magnétique de fer qui l'accompagne toujours, et en dissolvant, au moyen d'acides, les autres impuretés qui peuvent s'y trouver. Il est ensuite lavé à l'eau, séché et tamisé.

Les fabricants de becs de plume en or examinent à la loupe les grains dont nous venons de parler, et choisissent les plus convenables pour les pointes des becs. On les soude à ces derniers avec la soudure d'argent ordinaire, et on les fend avec un disque de cuivre chargé de poudre de diamant et d'huile de graine de coton (cette huile est préférée à cause de sa viscosité). Les pointes sont ensuite usées au lapidaire à la forme voulue.

Quoique connues sous le nom de plumes à pointes de diamant, c'est donc en réalité un petit grain d'iridosmine qui forme la pointe du bec.

Il y a quelques années, M. J. Holland, de Cincinnati, s'occupant de la fabrication des plumes stylographiques, trouva nécessaire d'obtenir des morceaux d'iridium plus gros que ceux fournis par la nature, et après beaucoup d'essais, il découvrit qu'en ajoutant du phosphore au minerai, à la température rouge-blanc, il pouvait obtenir une fusion parfaite, et, par suite, couler et mouler cet alliage dans toutes les formes désirées.

Pour cela, M. Holland coule le pospho-iridium en feuilles entre deux plaques de fer, et ces feuilles étant ensuite brisées en morceaux, on soude sur des blocs de laiton les fragments, qui sont ensuite usés à la meule.

Cette dernière consiste en un disque de cuivre de 12 à 13$^{mm}$ d'épaisseur, qui fait de 800 à 1000 tours par minute. Le métal doit être parfaitement recuit, c'est-à-dire aussi tendre que possible, de façon que lorsqu'on y applique le corindon ou la poudre de diamant avec de l'huile, les particules dures et tranchantes s'incrustent dans le cuivre mou, et fournissent un lapidaire capable d'user une surface sur l'iridium.

Le perçage se fait d'une manière analogue, sauf que le trou est commencé à l'aide d'un éclat de diamant. Aussitôt qu'une petite cavité est produite, un foret de cuivre mou y est appliqué avec de la poudre de diamant et de l'huile. Le travail est alors poussé jusqu'à l'achèvement du trou, ce qui demande quelque temps, malgré le mouvement rapide du foret, qui fait environ 3500 tours par minute.

Les morceaux d'iridium ayant été planés et percés, sont séparés de leur support en faisant simplement dissoudre ce dernier dans l'acide nitrique; ces pièces sont ensuite soudées dans une position convenable à l'extrémité des plumes stylographiques. Il ne reste plus qu'à donner la forme extérieure, sur des cylindres de cuivre montés sur un axe, et faisant environ 3000 révolutions par minute.

On scie l'iridium au moyen d'un disque de dix à vingt centimètres de diamètre, en feuilles de cuivre tendre, bien supporté de chaque côté. Le disque passe dans un mélange de poudre de diamant et d'huile de coton.

L'iridium sert aussi à confectionner des filières à tirer des fils de métaux précieux. Les fils de métaux communs sont tirés dans des filières d'acier, mais des filières de rubis sont souvent employées pour l'or, l'argent et le platine. Le rubis est très dur, mais ne l'est pas plus que l'iridium, qui possède de plus l'avantage de ne pas se fendre ou s'égriser par manque de soin ou par la chaleur due à l'opération du tirage, cette dernière étant de celles qui produisent au plus haut degré un frottement intense.

Pour les couteaux destinés à supporter les plateaux des balances, l'iridium remplace de plus en plus l'agate; il est susceptible d'un tranchant plus fin, et il est moins sujet à se briser.

Les aiguilles hypodermiques pour chirurgiens offrent encore une utile application de l'iridium. On les fait en or, avec pointe en iridium dont la dureté permet d'obtenir un bon tranchant sans qu'il y ait à craindre l'oxydation comme avec l'acier.

Dans les appareils télégraphiques, les points de contact garnis d'iridium se sont montrés plus durables que ceux de platine.

Des essais de galvanoplastie ont été faits dernièrement avec l'iridium. On est arrivé à obtenir sur les métaux communs un dépôt présentant les caractères de dureté et de résistance aux acides qui distinguent le métal naturel. Seulement, la grande difficulté était d'obtenir une solution d'iridium.

M. Dudley, de Cincinnati, croit avoir surmonté cet obstacle en plaçant un anode de phospho-iridium en contact avec du chlore et du sel commun; mais, même dans ce cas, l'anode ne se dissout pas assez rapidement. Un autre procédé consiste à mélanger l'iridium ou l'iridosmine avec du sel commun, dans un tube, et à le chauffer au rouge. On fait alors passer lentement à travers le tube, pendant plusieurs heures, un courant de chlore, jusqu'à ce qu'on obtienne un sel double d'iridium et de sodium, qui se dissout rapidement dans l'eau. De cette solution on peut obtenir tous les sels d'iridium. Les meilleurs résultats ont été donnés par un bain légèrement acidulé à l'acide sulfurique, quoiqu'un bain neutre ou alcalin convienne également bien.

Il y a dans cette direction un champ ouvert pour des expériences, et une bonne méthode de galvanoplastie d'iridium serait très précieuse.

---

# Ecoles d'horlogerie

*Ecole de Bienne (année scolaire 1883-1884)*

Voici le texte du onzième rapport présenté par la Commission de l'école d'horlogerie de Bienne à la Direction de l'Intérieur du canton de Berne et au Conseil municipal de la ville de Bienne :

La marche progessive de notre école, signalée dans notre dixième rapport, ne s'est pas ralentie pendant l'exercice 1883-84. Les registres d'inscription des élèves indiquent le plus fort chiffre atteint jusqu'à aujourd'hui, 35; 3 élèves ont quitté pendant l'année, 3 élèves, entrés trop tard, n'ont pas commencé les cours théoriques, et 1 élève externe était absent le 8 avril, jour de l'examen, de sorte que 28 jeunes gens ont subi les épreuves théoriques, pendant que MM. les experts pratiques examinaient les travaux de 32 élèves.

MM. le Dr Forster et le Dr Hasler, de Berne, s'expriment comme suit relativement à l'examen théorique :

« Les soussignés ont assisté, le 8 avril 1884, aux examens théoriques de l'école d'horlogerie de Bienne, d'après le mandat qu'ils avaient reçu de la Direction de l'Intérieur du canton de Berne.

« L'impression produite sur eux a été tout à fait favorable. Les élèves ont généralement répondu avec rapidité et certitude, et ils ont fait preuve de connaissances qui font un grand honneur au méritant directeur de l'école.

« Les difficultés déjà signalées dans les précédents rapports, qui entravent la marche de l'enseignement, existent encore aujourd'hui. Comme elles sont connues et ne peuvent être écartées pour le moment, nous nous abstiendrons d'en parler plus longuement.

« Nous avons cru devoir faire une remarque, l'année dernière, relativement au peu de soin que quelques élèves vouaient à la tenue de leurs cahiers. Nous avons constaté avec plaisir qu'un grand progrès a été réalisé cette année, quant à ce qui concerne la bonne tenue des cahiers de cours.

« Les dessins ont été exécutés, comme d'habitude, d'après une méthode rationnelle. Ils étaient propres et bien terminés. Nous notons spécialement, comme un témoignage de sincérité, le fait que quelques dessins mal réussis de deux élèves (sur l'un d'entre eux les dents d'une roue étaient peu symétriques) étaient aussi exposés.

« Le jour de l'examen, on ne doit pas seulement faire voir les travaux distingués des meilleurs élèves, mais aussi les produits exécutés par les élèves moins bien doués. Si ce principe est suivi, les examinateurs peuvent taxer d'une manière exacte les résultats obtenus par une école.

« Nous avons remarqué, avec quelque surprise, qu'aucun examen n'a eu lieu en physique. L'électricité est cependant en rapports si intimes avec

l'horlogerie, qu'il paraît nécessaire d'initier les élèves, d'une manière toute spéciale, aux théories de cette branche importante.

« Nous proposons donc de vouer à cette spécialité une attention toute particulière dans l'enseignement.

« Vu la préparation scientifique, souvent très insuffisante, de quelques élèves, avant d'entrer à l'école, nous nous sommes demandé si le calcul différentiel et intégral peut être enseigné avec un réel profit. Ce serait une perte de temps et de peines que d'apprendre mécaniquement la méthode du calcul infinitésimal sans être pénétré de l'esprit de cette discipline. Les mathématiques forment une branche d'éducation éminemment propre à développer les facultés de l'esprit, mais cet immense avantage deviendrait illusoire si les élèves apprenaient seulement un certain nombre de formules utilisables pour la solution de problèmes de mécanique appliquée, sans connaître parfaitement l'esprit de la méthode.

« Nous savons très bien que le professeur ne donne ses cours de mathématiques supérieures qu'aux élèves avancés, et nous avons trop de confiance dans son tact pédagogique pour craindre un dressage, dont le seul résultat serait d'enseigner à l'élève plus ou moins de formules. Nous croyons cependant qu'il est opportun de mettre cette question sur le tapis et de la recommander à la sollicitude du directeur. Si l'enseignement des mathématiques supérieures ne peut pas remplir son but idéal, qui est d'apprendre à connaître les lois du raisonnement exact, nous préférerions voir consacrer le temps absorbé par cette branche à l'étude de sciences plus directement applicables à la pratique, par exemple de la théorie de l'électricité.

« Nous répétons, encore une fois, que nous ne proposons pas l'abandon de cette branche de l'enseignement, nous désirons seulement un sérieux examen de la question.

« Nous constatons avec plaisir que l'examen a produit sur nous l'impression la plus favorable, et que M. le directeur Brönnimann a mérité la reconnaissance de l'Etat et de la commune de Bienne pour son activité consciencieuse et dévouée. »

MM. Brandt et Bertholet, experts pratiques, ont communiqué verbalement leurs observations à la commission, et par écrit leurs remarques de détail aux élèves. Ils désirent avant tout une plus grande production, et trouvent que la commission ne devrait pas hésiter à renvoyer les élèves qui ne travaillent pas suffisamment. Quant à la qualité, elle est la même que les années précédentes et, sous ce rapport, MM. les experts sont satisfaits.

Le tiers des élèves a obtenu la note bien pour les travaux pratiques présentés, le quart la note assez bien, le quart la note passable et le sixième une note inférieure.

La visserie laisse toujours à désirer, et l'un des experts propose de la supprimer complètement et de la remplacer par l'exécution des tenons, le pivotage, le tournage des chevillots, travaux qui formeraient mieux la main des apprentis, tout en ne décourageant pas les élèves faibles. Ces messieurs

trouvent que l'apprentissage par parties brisées doit être introduit à l'école, aussi bien dans la spécialité des échappements que dans celle du repassage, car il est nécessaire de posséder tout spécialement aujourd'hui l'habileté. Nous sommes déjà entrés dans la voie des réformes et des simplifications de l'enseignement pratique, en portant de trois à une le nombre des ébauches à faire, et en remplaçant, à titre d'essai, les deux autres ébauches par le pivotage. Notre commission a eu aussi à s'occuper de la création d'une classe spéciale pour ceux qui ne peuvent pas suivre le cours complet de trois ans. Une semblable question méritant d'être étudiée sous toutes ses faces, il n'a pas encore été pris de décision à cet égard, mais on tâchera par tous les moyens possibles d'activer le travail de l'atelier.

Le personnel de la commission a subi quelques changements par suite de la démission de trois membres, dont deux fondateurs de l'école : MM. J. Wyss, préfet, F. Bovet et M. Gugenheim. Tout en faisant les meilleurs vœux pour la prospérité de l'établissement, ces messieurs ont désiré, à cause de leurs nombreuses occupations, céder la place à de nouveaux éléments. Ils emportent avec eux les remerciements et le souvenir sympathique de leurs collègues. La commission a décidé de porter à treize le nombre de ses membres, en priant le Conseil municipal de désigner huit membres, et la Direction de l'Intérieur les cinq autres. MM. Bachschmid, Isely, Thalmann, Constant Brandt et Georges Berner, de Lyss, représentent l'Etat au sein de notre commission, et MM. Bronner, Schöchlin, Æby, Oster, Lecanger, Jacot-Burmann, Eberhard Dutoit et Chopard-Kummer ont été nommés par le Conseil municipal.

Un maître pratique de notre école, M. Paul Berner, qui a enseigné avec succès, pendant quelques années, les échappements et le finissage, a été appelé au poste de directeur de l'école d'horlogerie de la Chaux-de-Fonds. La commission, ses anciens collègues et les élèves lui garderont un affectueux souvenir. Il a été remplacé par M. F.-U. Jeanmairet, des Ponts, qui, grâce à son séjour dans d'importantes fabriques, saura réunir dans la production la quantité et la qualité.

L'école a envoyé ses produits à l'exposition nationale à Zurich, et a reçu, comme les autres écoles qui ne concouraient pas, un diplôme commémoratif. Grâce à une subvention de la municipalité, nos élèves ont pu visiter ce grand tournoi pacifique, et ils ont su mettre leur temps à profit.

Après de longs pourparlers, un contrat a été conclu entre les cantons de Berne et de Neuchâtel au sujet du signal d'heures qui nous sera de nouveau donné par l'Observatoire de Neuchâtel.

Pendant le courant de l'année, nous avons fait l'acquisition d'un burin-fixe, d'une machine à retoucher les levées des ancres, et de quelques appareils de mesurage.

Nos maîtres bien méritants ont commencé avec zèle et courage la nouvelle année scolaire ; plusieurs élèves se sont distingués, comme le prouve la table des succès obtenus, et nous espérons que notre école saura toujours mieux remplir la mission élevée qui lui est confiée.

Nous sommes heureux de pouvoir adresser, comme de coutume, nos sincères remerciements à l'Etat et à la Municipalité, pour la bienveillance dont ils ne cessent de faire preuve envers notre école.

Les recettes ordinaires ont été de 15,427 fr. 50 c. et les dépenses se sont élevées à 14,873 fr. 80 c.

---

Le bureau de garantie, pour l'observation du réglage des montres civiles, a délivré 222 bulletins depuis le mois de juin 1883, date de la publication de notre dernier rapport.

| Noms des fabricants | Echappement | Nombre | Variat. diurne moyenne | Variat. du plat au pendu |
|---|---|---|---|---|
| Agassiz, St-Imier (régleur: P. Perret), | ancre. | 20 | 2$^s$,74 | 3$^s$,58 |
| E. Bertholet, Ponts. . . . . . . . | » | 7 | 4$^s$,07 | 15$^s$,06 |
| A. Bourgeois, Bienne. . . . . . . | » | 1 | 7$^s$,93 | 26$^s$,30 |
| F. Bovet, Bienne . . . . . . . . | » | 8 | 4$^s$,18 | 6$^s$,94 |
| Brandt frères, Bienne. . . . . . | » | 26 | 5$^s$,28 | 18$^s$,14 |
| A. Bronner, Bienne . . . . . . . | » | 1 | 4$^s$,29 | 3$^s$,49 |
| G. Brummer, Boujean. . . . . . | » | 1 | 1$^s$,66 | 8$^s$,61 |
| Chopart-Kummer, Bienne . . . . | » | 23 | 4$^s$,39 | 9$^s$,33 |
| Phil. Dubois, Bienne . . . . . . | » | 1 | 9$^s$,25 | 32$^s$,00 |
| Eberhardt et Hilberer, Bienne . . . | » | 3 | 2$^s$,85 | 4$^s$,92 |
| J. Félix, Besançon . . . . . . . . | » | 1 | 3$^s$,08 | 8$^s$,95 |
| Gindrat-Sidler, Bienne . . . . . | » | 1 | 2$^s$,62 | 1$^s$,75 |
| Goschler, Bienne . . . . . . . . | » | 1 | 3$^s$,66 | 24$^s$,50 |
| Gugenheim, Bienne . . . . . . . | » | 41 | 3$^s$,84 | 12$^s$,21 |
| Jacot-Burmann, Bienne . . . . . | » | 7 | 4$^s$,48 | 8$^s$,01 |
| Jaquet, Cortébert, (régleur: Brönnimann père) . . . . . . . . . | » | 1 | 3$^s$,85 | 5$^s$,41 |
| Humbert frères, Bienne . . . . . | » | 1 | 2$^s$,58 | 9$^s$,96 |
| Ami Meylan, Bienne. . . . . . . | » | 1 | 8$^s$,33 | 18$^s$,00 |
| J. Roth, Soleure . . . . . . . . | » | 3 | 2$^s$,91 | 33$^s$,44 |
| W. Schöchlin, Bienne. . . . . . | » | 14 | 4$^s$,73 | 14$^s$,71 |
| G. Vogel, Renan . . . . . . . . | » | 1 | 4$^s$,10 | 1$^s$,00 |
| C. Walther, Boujean . . . . . . | » | 1 | 1$^s$,92 | 3$^s$,78 |
| Aug. Weber, Bienne . . . . . . . | » | 2 | 2$^s$,15 | 4$^s$,76 |
| Fernier frères, Besançon. . . . . | bascule. | 1 | 1$^s$,75 | 13$^s$,41 |
| E. Heuer, Bienne . . . . . . . . | » | 3 | 6$^s$,21 | 12$^s$,15 |
| Lévy frères, Bienne . . . . . . | » | 1 | 3$^s$,08 | 22$^s$,76 |
| Turler frères, Bienne . . . . . . | » | 1 | 5$^s$,75 | 3$^s$,40 |
| Aug. Weber, Bienne . . . . . . . | » | 10 | 2$^s$,89 | 14$^s$,78 |

Les pièces ci-dessus ont des spiraux Breguet et des balanciers plus ou moins bien compensés.

| Noms des fabricants | Echappement | Nombre | Variat. diurne moyenne | Variat. du plat au pendu |
|---|---|---|---|---|
| E. Heuer, Bienne. . . . . . | bascule, spiral cylindrique. | 6 | 5$^s$,29 | 17$^s$,09 |
| Aug. Weber, Bienne. . . . . | » | 3 | 5$^s$,08 | 5$^s$,33 |
| | | | | Portée le jour et mise plat la nuit Marche diurne |
| A. Bourgeois, Bienne (Marche-Marche) . . . . . . . . . | ancre. | 3 | 4$^s$,68 | 8$^s$,76 |
| Brandt frères, Bienne . . . . | » | 1 | 2$^s$,10 | 12$^s$,16 |
| Aug. Weber, Bienne . . . . | bascule, spiral cylindrique. | 1 | 3$^s$ | 7$^s$,27 |

Le dernier numéro d'observation ascende au chiffre de 1426, ce qui prouve que le bureau continue à jouir de la faveur des intéressés. D'autres centres industriels, Saint-Imier et Chaux-de-Fonds, s'apprêtent à ouvrir des bureaux analogues au nôtre, et prouvent ainsi que les critiques adressées à notre institution, lors de ses débuts, ne sont pas fondées. Dans l'intérêt des bureaux et du public, il est nécessaire qu'une entente ait lieu entre les diverses administrations pour arriver à l'adoption de tolérances et de taxes uniformes.

---

## Renseignements commerciaux

RUSSIE. *Horlogerie.* — En ce qui concerne l'*horlogerie,* la Suisse maintient sa bonne renommée. Les demandes suivent leur cours régulier, augmentant ou diminuant suivant la situation de notre marché. Il est à regretter qu'en suite de la concurrence locale (essentiellement entre des mains juives), les prix soient avilis, et que des montres pour dames, en or, de qualité inférieure, puissent trouver un écoulement de plus en plus grand au prix d'achat de 48 fr. la pièce. Peu de maisons échappent à cette concurrence; ce sont celles qui ont su établir leur réputation depuis de nombreuses années, et qui se sont acquis une clientèle fidèle qui ne regarde pas uniquement à l'apparence extérieure, mais aussi au mérite réel de l'œuvre. Les montres en nickel trouvent également un bon débouché; toutefois on donne la préférence à celles en argent. Un dépôt important de la compagnie horlogère américaine Elgin a été établi ici il y plusieurs années; la réclame obligée n'a eu toutefois qu'une influence passagère, attendu que la fabrication suisse ne présente pas seulement des avantages en ce qui concerne les prix, mais aussi à d'autres points de vue qui n'apparaissent au public qu'après une expérience de quelque durée. *(Extrait du rapport de M. F. Luchsinger, consul suisse à Moscou.)*

*Importation d'horlogerie.* — Il a été importé en Russie en :

| | 1883 | 1882 | |
|---|---|---|---|
| Mouvements de montres sans boîte . . . . . . . . | 8,354 | 19,454 | pièces |
| Montres et chronomètres en or ou dorés. . . . . . | 37,326 | 30,717 | id. |
| Montres en argent ou argentées . . . . . . . . . . . | 113,294 | 98,818 | id. |
| Horloges en bois avec rouages en laiton et en bois. | 36,395 | 30,717 | id. |
| Parties détachées de tous genres . . . . . . . . . . | 40,475 | 34,464 | kilog. |

URUGUAY. *Horlogerie.* — Nous insisterons sur la remarque que nous fîmes l'année dernière à propos de l'*horlogerie :* c'est l'envahissement constant de l'horlogerie nord-américaine, horlogerie à bas prix. Elle consiste surtout en montres de nickel, de cuivre argenté et même d'argent, en pendules de fantaisie.

Nous désirerions aussi que nos fabricants fissent un peu plus de publicité et de réclame. Nous ne le recommanderions pas, si nous n'étions convaincu de l'utilité de l'annonce, modeste, honnête, mais de l'annonce enfin. *(Extrait du rapport de M. le Dr Rappaz, consul suisse en Uruguay.)*

## Mélanges

HYGIÈNE DE LA VUE. — Nous trouvons dans l'*American Practitioner* un procédé préconisé par le Dr C.-D. Agnew pour enlever les corps étrangers qui s'introduisent dans les yeux ; il peut être utile aux horlogers, fréquemment exposés à des accidents de ce genre.

On prend un morceau de bois ayant la forme d'un stylet boutonné, et de la longueur d'une lancette ordinaire ; à l'extrémité, on fixe une petite boule de ouate, que l'on tourne et retourne entre les doigts, de manière qu'elle adhère fortement à la pointe. Si alors on l'examine avec une forte loupe, on remarque que sa surface est rugueuse et présente l'aspect d'une lime ; comme d'ailleurs la matière est tendre, elle ne peut faire aucun mal à la cornée sur laquelle elle est appelée à agir.

L'opérateur appuie ensuite contre sa poitrine la tête du patient ; il soulève avec l'index la paupière supérieure, et avec le médius, il repousse la paupière inférieure ; puis il brosse délicatement avec la boule la partie dans laquelle se trouve implanté le corps étranger. Ce procédé est d'autant plus à recommander que, lorsque le corps étranger est logé au centre de la cornée, il est très important de ne pas endommager la partie extérieure, car il pourrait en résulter une certaine opacité, et, par suite, une diminution dans la vivacité de la vision.

**☛ Nous appelons l'attention de nos lecteurs sur l'avis joint au présent numéro, concernant le Mémoire de M. G. Cellérier sur le concours national de compensation des chronomètres pour les températures.**

900 — Genève. Imprimerie L.-E. Privat, rue de la Bourse, 10

Neuvième Année. | N° 7 | Janvier 1885.

# JOURNAL SUISSE D'HORLOGERIE

REVUE HORLOGÈRE UNIVERSELLE

PARAISSANT TOUS LES MOIS



## L'électricité et ses applications à la chronométrie

par M. A. FAVARGER

(10me *article*)

(Voir IXme année, n° 6, page 153)

Le *mode d'intercalation* des récepteurs ou, autrement dit, la disposition du réseau des *fils conducteurs* du courant, doit, dans une installation bien faite, être telle que tous les récepteurs soient placés sur des dérivations. Si, par exemple, *a* est la pile (fig. 41), *b* l'interrupteur, *c* la ligne, les électro-aimants *d, d', d''*... des récepteurs seront branchés sur des dérivations *e, e', e''*... toutes reliées à la terre *f*, et le courant parcourra en même temps, *parallèlement*, tous ces électro-aimants. Dans l'autre système d'intercalation, appelé système *successif* ou *en tension*, les élec-

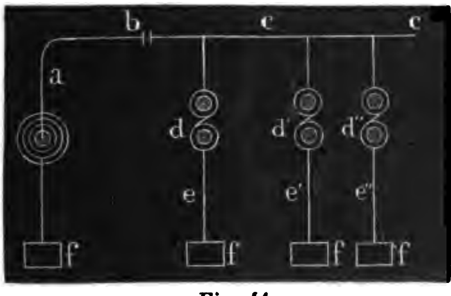



*Fig. 41*

tro-aimants des récepteurs *d, d', d''* (fig. 42) sont placés les uns à la suite des autres sur le même fil, en sorte que le courant de la pile *a* les parcourt *successivement.*

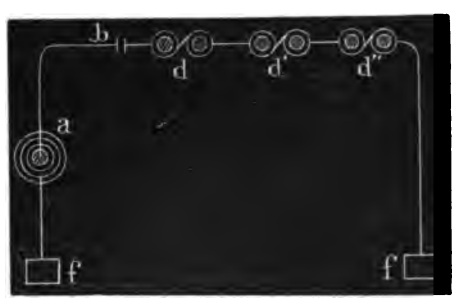


*Fig. 42*

Voici les avantages du premier système sur le second :

1° Dans le système parallèle, on pourra facilement enlever un ou plusieurs cadrans sans troubler la marche de ceux qui doivent continuer à fonctionner. Tel n'est pas le cas dans le système successif, où tous les récepteurs sont solidaires les uns des autres, au point que tous sont arrêtés, si l'un d'eux, soit accidentellement, soit intentionnellement, est exclu du circuit.

2° Le nombre d'éléments de pile nécessaire pour actionner une vingtaine de cadrans intercalés parallèlement sera à peine suffisant pour faire marcher deux ou trois cadrans placés successivement. Pour expliquer cela, il suffit de se rappeler que plus le nombre des dérivations augmente, plus aussi diminue la résistance de l'ensemble du réseau (voir partie théorique : lois du courant); au contraire, la résistance d'un circuit, dans lequel les électro-aimants sont intercalés les uns à la suite des autres, augmente proportionnellement à leur nombre.

3° Enfin, dans un réseau déjà existant, l'addition de nouveaux cadrans se fera beaucoup plus facilement avec le système parallèle qu'avec l'autre, puisqu'on n'aura qu'à faire aux points voulus de nouvelles dérivations.

Toutefois il est nécessaire, dans un réseau d'horloges placées parallèlement, d'*équilibrer* les dérivations de telle sorte que chaque cadran reçoive la même quantité de courant. Quand les distances entre les cadrans sont considérables, les résistances des dérivations peuvent être très différentes ; il faut alors établir dans les récepteurs les plus rapprochés de

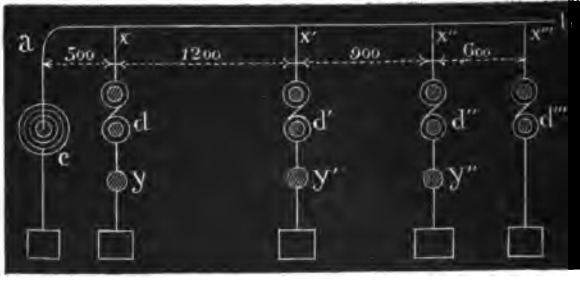


*Fig. 43*

la pile des *résistances compensatrices*. Supposons, par exemple, qu'un fil conducteur $ab$ (fig. 43) soit chargé d'amener le courant de la pile $c$ aux récepteurs $d$, $d'$, $d''$... Soient 500, 1200, 900, 600 unités, les résistances des portions du conducteur $ab$ situées entre les diverses dérivations (ces résistances sont, comme nous savons, proportionnelles à la longueur de ces portions). Soit d'autre part 300 unités la résistance de chaque récepteur. Considérons le courant arrivé au point $x''$; pour que le récepteur $d'''$ reçoive la même portion de courant que le récepteur $d''$, il faut que la dérivation $x''d'''$ ait la même résistance que la dérivation $x''d''$; mais la dérivation $x''d'''$ a une résistance de $600 + 300 = 900$ unités, tandis que $x''d'' = 300$ unités; il faudra donc intercaler en $x''d''$ une résistance compensatrice $y''$ de 600 unités.

Pour connaître les résistances compensatrices à placer aux autres dérivations, nous poursuivons comme suit le raisonnement:

La résistance combinée des deux dérivations $x''d''$ et $x''d'''$ est $\frac{900}{2} = 450$, puisque celles-ci sont égales toutes deux à 900 (voir partie théorique). La résistance totale de la partie du réseau placée à droite du point $x'$ sera $450 + 900 = 1350$ unités; mais la portion du courant à envoyer par les dérivations $x''d''$ et $x''d'''$ doit être double de celle à envoyer par la dérivation $x'd'$, puisque, dans les premières, il y a deux horloges à faire marcher, tandis que, dans la seconde, il n'y en a qu'une; autrement dit, la résistance de la dérivation $x'd'$ doit être double de celle des deux dérivations $x''d''$ et $x''d'''$; cette dernière étant de 1350 unités, la première doit être de 2700 unités; on aura donc comme résistance compensatrice à placer en $x'd'$, $y' = 2700 - 300 = 2400$ unités.

La résistance combinée des trois dérivations $x'd'$, $x''d''$ et $x''d'''$ est maintenant, d'après une loi que nous avons donnée $\left(\frac{ab}{a+b}\right)$:

$$\frac{2700 \times 1350}{2700 + 1350} = 900.$$

La résistance de toute la portion du réseau située à droite de $x$ sera donc de $900 + 1200 = 2100$ unités. Cette portion contenant trois récepteurs, devra recevoir trois fois plus de courant ou, ce qui revient au même, avoir trois fois moins de résistance que la dérivation $xd$ qui n'a qu'une horloge. Cette dernière devra donc être de $2100 \times 3 = 6300$ unités. La résistance compensatrice de la dérivation $xd$ sera donc:

$$y = 6300 - 300 = 6000 \text{ unités.}$$

Et ainsi de suite pour les dérivations suivantes.

Remarquons en passant que, dans le calcul précédent, la résistance de la terre, qui sert ici de fil de retour commun à toutes les dérivations, a été considérée comme nulle, ce qui est à peu près conforme à la réalité.

En s'inspirant de l'exemple qui vient d'être donné, on pourra facilement calculer les résistances compensatrices d'un réseau d'horloges en dérivation, quelle que soit d'ailleurs sa complication.

Si le fil employé pour les lignes du réseau a une grande conductibilité, si la résistance des électro-aimants des récepteurs est choisie assez grande, si la distance qui sépare de l'horloge-mère le cadran le plus éloigné n'est pas très considérable, si, enfin, les récepteurs sont assez sensibles pour fonctionner avec des intensités de courant légèrement différentes, on peut négliger complètement les résistances compensatrices. Les conditions ci-dessus sont remplies avec des compteurs Hipp, lorsqu'on adopte pour les lignes du fil en bronze siliceux de 2 millimètres de diamètre, et, pour chaque récepteur, une résistance intérieure de 150 ohms, et lorsque la distance maximum des récepteurs au régulateur central ne dépasse pas 3 kilomètres. Les différences d'intensité sont alors au maximum de 4 à 5 milliampères ou millièmes d'ampère (voir partie théorique); elles n'ont sur la marche du système aucune mauvaise influence, puisqu'un compteur Hipp peut supporter des variations de courant allant jusqu'à 18 milliampères.

L'*interrupteur* de l'horloge-mère constitue l'un des organes les plus délicats d'un système d'horloges électriques. C'est de lui en effet que dépend la régularité de succession des émissions du courant; si, par suite du mauvais état de ses surfaces, il y a des *ratés,* les compteurs électro-chronométriques cessent d'être d'accord avec l'horloge-mère.

La seule condition à laquelle ait à satisfaire un interrupteur, est celle d'offrir au courant un passage sans obstacle ou mieux sans résistance. Pour cela, il suffit que les surfaces de contact soient métalliquement pures, c'est-à-dire exemptes de tout dépôt de matières non conductrices du courant.

Or, par leur fonctionnement même, ces surfaces tendent à se détériorer. Les étincelles de l'extra-courant (voir partie théorique: effets des courants) produisent à la longue une couche d'oxyde peu

susceptible de conduire le courant; d'autre part, la poussière peut facilement empêcher de bons contacts.

On a proposé divers moyens pour éviter l'oxydation produite par les étincelles de l'extra-courant. L'un des plus simples consiste à supprimer ces étincelles en offrant à l'extra-courant un circuit fermé d'où l'interrupteur est exclu, et où il peut s'anéantir sans produire d'effets nuisibles; c'est le système adopté par M. Hipp dans tous ses interrupteurs (nous en avons déjà dit un mot à propos de ses pendules électro-magnétiques). Il fournit de très bons résultats; la figure 44 en donne le principe. L'interrupteur *a* est à double contact; l'un 1-2 est fermé tant que l'autre, 1-3, qui constitue l'interrupteur proprement dit, n'est pas en fonction; mais à peine 1-3 est-il fermé que 1-2 s'ouvre, et le courant de la pile *b* circule dans l'électro-aimant *c* de l'horloge. Le circuit fermé où s'anéantit l'extra-courant est *cd21c;* on peut, par une disposition particulière des organes mécaniques, s'arranger de manière que le moment pendant lequel les deux contacts 1-2 et 1-3 sont fermés ensemble, ait une durée suffisante; l'expérience a d'ailleurs démontré que cette durée devait être tout au plus d'un demi à un dixième de seconde.

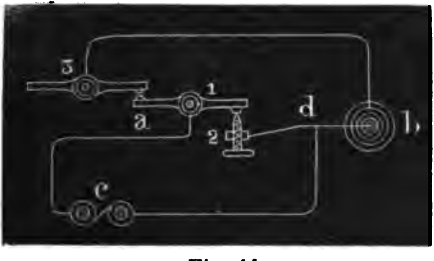


*Fig. 44*

Les surfaces de contact sont ordinairement d'or ou de platine, métaux peu oxydables. Pour obtenir des contacts plus intimes, s'opérant pour ainsi dire à travers la masse même des substances métalliques dont est fait l'interrupteur, on a proposé l'emploi du mercure sous forme de deux nappes qui, en temps ordinaire, sont séparées l'une de l'autre, mais qui, au moment du contact, se mêlent l'une à l'autre. Les inventeurs de cette disposition ingénieuse, *MM. Leclanché et Napoli,* se servent d'un petit barillet (fig. 45) dont l'intérieur, hermétiquement fermé à l'air extérieur, est séparé en deux compartiments *A* et *B* par une cloison verticale *CC*. Celle-ci est percée à sa partie supérieure d'une ouverture *D;* le mercure occupe à peu près la moitié de la hauteur de ces deux compartiments, et chaque nappe mercurielle est unie par les deux tourillons *a* et *b* aux fils que l'interrupteur a à joindre ou à disjoindre. L'axe du barillet est d'ailleurs mis en relation avec un mouvement d'horlogerie spécial que l'horloge-mère déclanche toutes les minutes ou toutes les demi-minutes.

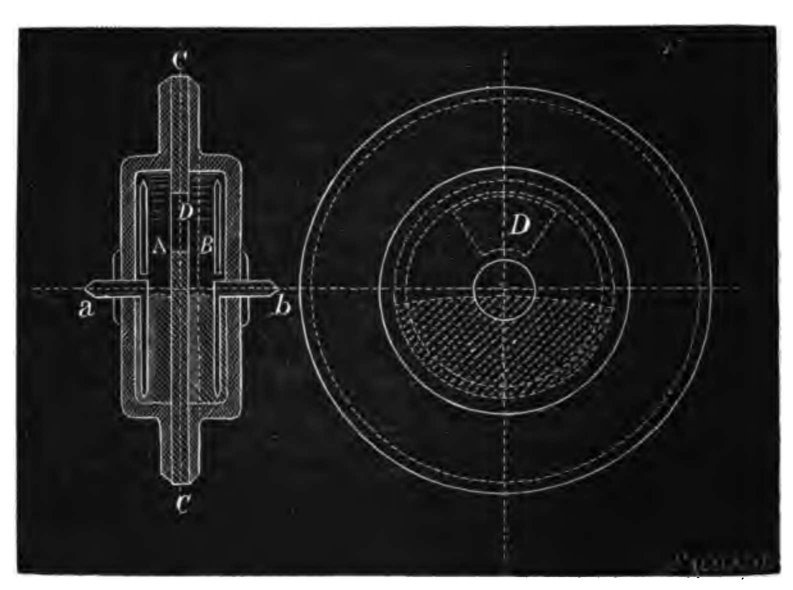



*Fig. 45*

A chaque révolution du barillet, les nappes mercurielles se mélangent intimement par l'ouverture *C*, et produisent ainsi un contact excellent. Afin d'éviter toute chance d'oxydation du mercure, on enferme avec lui, dans l'intérieur du barillet, un gaz réducteur.

Une disposition analogue a été appliquée par M. *Liais* à l'interrupteur de sa pendule électro-magnétique; ici il n'y a qu'une nappe mercurielle fixe et placée sous vase clos en présence d'un gaz réducteur; une pointe métallique opère les contacts sans mettre l'air extérieur en communication avec l'espace clos.

Récemment, M. Hipp a considérablement perfectionné son système d'interrupteurs, en constituant l'une des surfaces non plus par un seul ressort ou levier, mais par une série de lamelles légères *aa'a''* (fig. 46) juxtaposées sur un seul couteau platiné *b* qui leur sert d'axe commun; un deuxième couteau *c* forme la seconde partie de l'interrupteur. Les résultats obtenus avec ce dispositif dépassent tout ce qui a été obtenu jusqu'ici. Un interrupteur semblable fonctionne depuis plus de quatre ans à l'Observatoire de Neuchâtel, fournissant un contact par deux

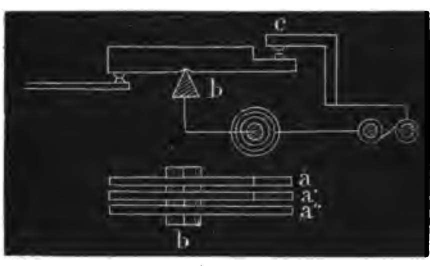



*Fig. 46*

secondes; cela représente plus de 70 millions d'émissions de courant; à l'heure qu'il est, et malgré un travail semblable, les surfaces de contact sont restées nettes et brillantes. Un tel succès doit, selon nous, être attribué au fait suivant: le plan des trois lamelles *aa'a"* n'est pas si rigoureusement parallèle au couteau *c*, que celui-ci les touche toutes en même temps; il commencera par entrer en contact avec l'une d'elles, la plus élevée, puis avec la seconde, puis avec la troisième. A la fin du contact, un phénomène analogue se produit en sens inverse, le couteau *c* abandonnant successivement les trois lamelles. Or la légèreté des lamelles est assez grande pour qu'un contact partiel avec une seule d'entre elles ne permette pas au courant de passer avec son maximum d'intensité; ce maximum n'est atteint que peu à peu et à mesure qu'un plus grand nombre de lamelles étant touché, la valeur de la pression au contact est devenue suffisante. De même, le courant ne cesse totalement qu'après avoir passé par des intensités de valeur intermédiaire. L'émission acquiert ainsi une forme ondulatoire particulièrement propre à la suppression des effets nuisibles de l'extra-courant.

Dans un interrupteur bien combiné, il est nécessaire que l'on puisse commodément nettoyer les surfaces de contact sans interrompre la marche des cadrans secondaires; ceci est surtout de rigueur partout où l'on a négligé de se prémunir efficacement contre l'étincelle de l'extra-courant et la poussière.

Il ne suffit pas que l'interrupteur fonctionne bien, électriquement parlant, il faut encore que son jeu mécanique soit sans reproche. Combien d'inventeurs ont négligé ce point essentiel! Un régulateur à poids ou à ressort est donné; on veut en faire l'horloge-mère d'un système de cadrans secondaires; rien de plus simple en apparence: une goupille est adaptée à la roue d'échappement, un ressort à la platine, et voilà l'interrupteur qui, fermé à chaque minute, est chargé de fournir les émissions du courant. Au bout de quelques jours de fonctionnement, on s'aperçoit que le régulateur, dont la marche était auparavant irréprochable, n'est plus susceptible d'être réglé; il avance ou retarde sans cause connue; même il s'arrête quelquefois. Quant aux contacts, ils sont des plus capricieux; bref, c'est un insuccès complet. C'est le moment alors de bien se pénétrer de l'axiome suivant:

Pour avoir un appareil à contacts agissant sûrement et n'ayant en outre aucune mauvaise influence sur la marche de l'horloge-mère, il faut:

Ou bien l'adapter à un mouvement d'horlogerie indépendant de

l'horloge-mère proprement dite et déclanché aux moments voulus par cette dernière ;

Ou bien n'employer comme horloges-mères que des pendules électro-magnétiques.

En dehors de ces deux alternatives, qui toutes deux d'ailleurs peuvent fournir de bons résultats, il n'y a pas de succès durable possible.

Nous étudierons dans un prochain chapitre quelques dispositions d'horloges-mères.

*(A suivre.)*

---

## Concours national suisse de compensation

Comme cela a été annoncé dans son dernier numéro, le *Journal suisse d'horlogerie* a entrepris la publication de l'étude de M. G. Cellérier, astronome-adjoint, sur les résultats du concours national de compensation aux températures qui a eu lieu à l'Observatoire de Genève pendant l'hiver 1883-84. Pour donner à nos lecteurs une idée aussi exacte que possible de l'utilité de ce travail, de beaucoup le plus important, à notre connaissance, de tous ceux qui ont paru dans ce genre, nous ne pouvons mieux faire que de reproduire ici les considérations présentées par M. Cellérier dans la dernière séance de la Section d'horlogerie, considérations qui sont un résumé très fidèle des conclusions que l'on peut déduire du travail en question.

Ce travail a pour objet principal l'erreur secondaire de la compensation, c'est-à-dire la quantité dont avance ou retarde, à toute autre température, un chronomètre qui serait exactement réglé pour deux températures données.

Mais comme le réglage ne réalise généralement pas d'une manière complète cette dernière condition, chaque chronomètre possède d'abord son erreur principale de compensation.

M. Cellérier a pu déterminer l'erreur secondaire pour chaque chronomètre à chaque température, c'est-à-dire la marche qu'il aurait si l'erreur principale n'existait pas, et si la marche moyenne était nulle.

Cette erreur secondaire ainsi isolée a pu être étudiée, soit en elle-même, soit d'une manière comparative. Comme le concours s'est composé de deux parties, pendant chacune desquelles l'échelle com-

plète des températures de 5° à 35° a été parcourue de 5° en 5°, l'erreur secondaire a pu être déterminée séparément pour les deux parties du concours, qui ont embrassé chacune un espace de temps de six semaines environ.

Des points intéressants à étudier étaient : 1° l'allure même de l'erreur secondaire suivant la température; 2° la comparaison de l'erreur secondaire d'un même chronomètre entre l'une et l'autre partie du concours; 3° la comparaison entre les chronomètres à spiraux en acier et en palladium.

Voici quelques faits qui, quoique affectés d'exceptions, ressortent pourtant de l'ensemble des chronomètres :

1° Pour les chronomètres réglés à une époque sensiblement antérieure à celle du concours, l'erreur secondaire est très analogue d'allure dans la première et la seconde partie du concours.

2° Cette allure, dans ce cas, suit la loi de Dent, et correspond à celle qui est prévue en mer pour le calcul de l'heure probable au moyen des chronomètres de marine.

3° Pour les chronomètres dont le réglage, ainsi que la pose du balancier et du spiral ont été achevés peu avant l'ouverture du concours, l'erreur secondaire diffère généralement beaucoup de grandeur et d'allure entre la première et la seconde partie du concours.

4° Pendant la seconde partie, elle se rapproche plus de la loi de Dent que pendant la première, et parfois la suit à peu près dans le seconde partie, tandis que, dans la première, elle avait une allure tout à fait inverse.

Il y a donc chez les chronomètres une tendance à acquérir avec le temps une erreur secondaire bien définie, suivant la loi de Dent, et la même pour tous les chronomètres de même construction.

La circonstance que la plupart des chronomètres avaient un réglage récent, ainsi que les considérations qui précèdent, ont engagé M. Cellérier à ne comparer entre eux les spiraux que d'après l'erreur secondaire de la seconde partie du concours, et il résulte de cette comparaison que :

5° Pour les chronomètres à spiraux en acier, la loi de Dent est suivie plus régulièrement que pour ceux à spiraux en palladium.

6° Mais, pour ces derniers, l'erreur secondaire est plus faible.

Même en considérant ces deux derniers points de vue, la régularité et la grandeur de l'erreur secondaire, on peut dire que les deux genres de spiraux se balancent exactement quant à leurs avantages relatifs.

M. Cellérier conclut de cette étude qu'à l'ouverture d'un concours de compensation, il importe que les spiraux, les balanciers et la fin du dernier réglage aient une date d'au moins trois mois. En effet, les spiraux et les balanciers subissent dans leur fabrication diverses opérations qui ont pour effet de produire des tensions et compressions anormales sur plusieurs de leurs parties; une de ces causes est, par exemple, le retrait de fusion du laiton du balancier. Ces anomalies ne subsistent pas et disparaissent peu à peu avec le temps, mais plus rapidement d'abord et plus régulièrement et lentement ensuite. Aussi, dans les premiers temps, la marche est-elle irrégulière, tandis que, plus tard, il ne subsiste qu'une accélération assez constante à même température, et qui varie régulièrement avec la température.

Ce sont ces considérations qui ont fait proposer pour la marine l'emploi d'une formule moins simple que la formule ordinaire, mais bien plus exacte; c'est la formule de M. Lieussou. M. Cellérier se demande s'il n'y aurait pas lieu d'examiner la convenance de l'emploi de cette formule en vue du classement d'un nouveau concours de compensation, car elle représenterait fort bien la variation de marche d'un chronomètre qui se trouverait dans les conditions énoncées plus haut. Pour chaque chronomètre, la grandeur des valeurs numériques obtenues par ses coefficients formeraient autant de diagnostics pour le classement, et l'écart moyen entre les marches observées et celles calculées d'après la formule serait un diagnostic de plus. On tiendrait compte aussi de l'écart moyen de la marche diurne. Les coefficients dont il vient d'être question se rapportent aux quantités suivantes:

Erreur principale ou moyenne de compensation.

Erreur secondaire.

Accélération moyenne.

Variation de l'accélération avec la température.

Les grandeurs de ces quantités constitueraient donc les points de classement.

D'après les résultats numériques fournis par le dernier concours, cette méthode ne paraît pas devoir être plus favorable aux uns qu'aux autres des spiraux en acier ou en palladium, et M. Cellérier propose en conséquence qu'elle serve de base à une discussion ultérieure.

Cette proposition prend une importance d'autant plus grande, que la Section d'horlogerie de Genève a décidé qu'il y avait lieu d'organiser un nouveau concours national de compensation pendant l'hiver 1885-86. Les régleurs qui se proposent d'y prendre part feront bien, en suite des indications données plus haut, de ne présenter que des

# Concours de Con

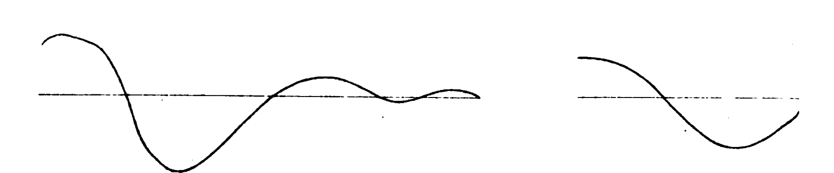
## Courbes des erreu

### Chronom

(Spiral palladium, 8 mois, balancier ord

Fig. 1.

Fig

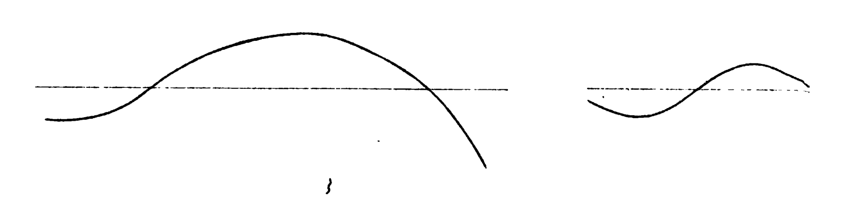


### Chronom

(Spiral palladium, 2 1/2 mois, balancier Phil

Fig. 4.

Fig



N.B. Les numéros indiqués s

## ·pensation 1883-84.

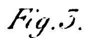
## ·rs secondaires.

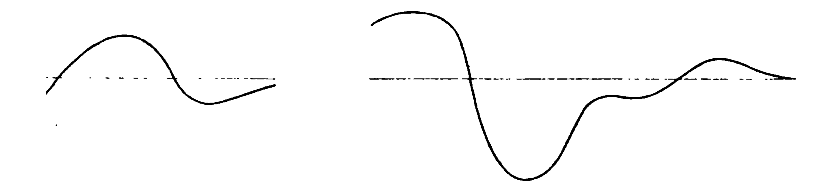
*Pl. VI. Janvier 1885*

### ·ètre N° 6

*·inaire, 11 mois; 16 vis or; réglage 1 mois).*

*.2.*

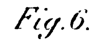


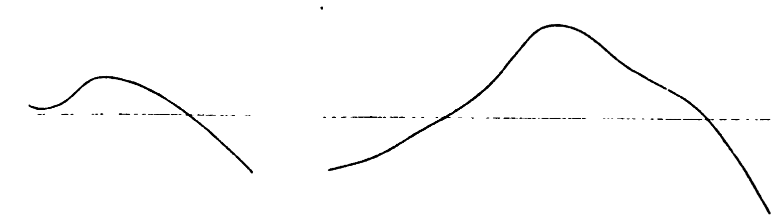



### ·ètre N° 15

*·ippe; 6 vis platine, 4 vis or; réglage ½ mois)*

*·g. 5.*



·sont ceux de l'Observatoire.

chronomètres réglés depuis un certain temps, ce qui permettra de faire, au point de vue des balanciers, la même étude comparative que M. Cellérier vient de faire à l'égard des spiraux. Il n'est pas douteux, pour nous, que ces concours spéciaux, et les conclusions théoriques et pratiques qu'on en peut tirer, ne marquent le commencement d'une nouvelle ère de progrès dans l'art déjà si perfectionné de la chronométrie.

A cet égard, le travail de M. Cellérier a une importance qui n'échappera à personne, et que nous croyons devoir mettre en évidence en publiant, comme supplément au présent numéro, deux des tableaux dans lesquels seront reproduits les bulletins de marche obtenus par les chronomètres du concours 1883-84. Nous y joignons (planche VI) les courbes se rapportant aux deux chronomètres qui ont obtenu les bulletins de marche reproduits dans les tableaux ci-dessus mentionnés; elles sont destinées à faire ressortir la grandeur de l'erreur secondaire pour diverses températures, les ordonnées représentant l'erreur secondaire et les abscisses la température. Les courbes (fig. 1 & 4) se rapportent à l'ensemble du concours; des quatre autres courbes, deux (fig. 2 & 5) concernent la première moitié, et les deux autres (fig. 3 & 6) la seconde moitié du concours.

---

## Exposition universelle d'Anvers

Comme nous l'avions prévu, l'industrie horlogère suisse ne sera pas représentée dans son entier à l'Exposition universelle d'Anvers. Les fabricants genevois ont persisté dans leur refus d'y prendre part, et nous continuons à considérer comme fâcheux un état de choses qui contribuera à mettre la Suisse sur un pied d'infériorité vis-à-vis des nations concurrentes.

Nous devons cependant reconnaître que cet inconvénient sera atténué dans une mesure assez sensible, par le fait que plusieurs maisons très importantes du Jura bernois et neuchâtelois seront représentées à Anvers, en sorte qu'en ce qui concerne l'horlogerie courante, la Suisse n'aura rien à craindre du parallèle que pourront établir les visiteurs. C'est sans doute en considération de ce fait que le Conseil fédéral a désigné M. Michel Tschander, consul suisse à Anvers, comme commissaire suisse à l'Exposition, et lui a adjoint comme second commissaire M. Ern. Francillon, fabricant d'horlogerie à Saint-Imier, et vice-président de la Société intercantonale des

industries du Jura. Le Comité de cette dernière remplira le rôle de commissaire général.

M. Francillon a bien voulu se charger de la correspondance avec les exposants suisses, qui sont priés de s'adresser à lui pour tous les renseignements qu'ils pourraient désirer

---

## Levier mobile pour étoile de quantième

Nous avons reçu d'un de nos abonnés du Locle, M. E. P., le dessin d'un ingénieux et très simple mécanisme, destiné à permettre la mise au jour d'une aiguille de quantième, lors même que le levier qui fait passer l'étoile se trouverait dans le rayon de cette dernière.

A cet effet, au lieu de fixer directement le levier dans la roue de transmission *T,* on le place à l'extrémité d'un ressort *R,* lequel, dans sa position normale, demeure appuyé contre la vis d'arrêt *A.* La figure 1 représente les pièces au moment où le levier vient quoti-





*Fig. 1*

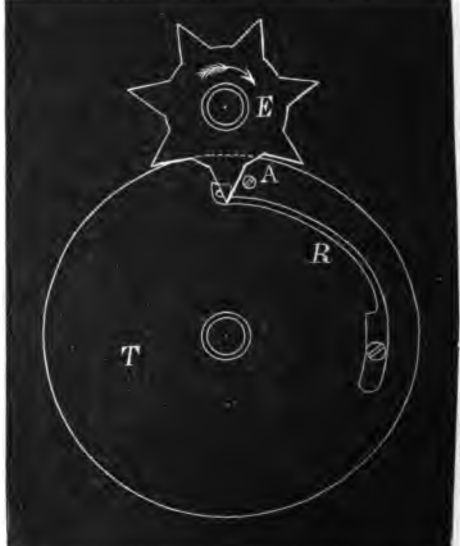



*Fig. 2*

diennement en contact avec l'étoile, en sorte que le mouvement de la roue *T* provoquera le saut d'une dent de l'étoile *E.* La figure 2 montre comment, dans cette même position respective de la roue et

de l'étoile, il serait possible d'actionner l'étoile à la main pour amener l'aiguille de semaine au jour voulu, sans que le levier empêche le mouvement de l'étoile, ce qui ne manquerait pas d'arriver s'il était fixe. Dans son mouvement, l'étoile fera céder le ressort, qui, une fois la dent de l'étoile passée, viendra s'appuyer de nouveau contre la vis d'arrêt.

---

## Bureaux d'observation des montres de poche

Sur le préavis des commissions des écoles bernoises d'horlogerie, le Conseil exécutif du canton de Berne a arrêté le règlement suivant pour les bureaux cantonaux d'observation des montres de poche :

Art. 1er. Il est établi, à Bienne et à Saint-Imier, des bureaux cantonaux pour l'observation des montres de poche. Chaque bureau est dirigé par la commission de l'école d'horlogerie de la localité.

Art. 2. Les bureaux cantonaux reçoivent en observation, pour leur délivrer des bulletins de marche, les montres qui leur sont adressées.

Art. 3. Les marches des montres déposées sont comparées, tous les jours, à une horloge astronomique réglée sur le temps moyen et vérifiée d'après un signal électrique quotidien de l'Observatoire de Neuchâtel.

Art. 4. Les pièces seront observées, à la température ambiante, pendant une période de huit jours au minimum; la moitié de ce temps dans la position horizontale et l'autre moitié dans la position verticale. Sur demande, elles peuvent être observées trois jours au plat, trois jours au pendu et deux jours dans une température de 28° centigrades environ.

Art. 5. Pour l'obtention du bulletin de marche, la pièce doit indiquer, d'un jour à l'autre et dans la même position, une variation moyenne inférieure à 8 secondes, et une variation moyenne du plat au pendu ne dépassant pas 25 secondes. Pour les montres observées à la température de 28°, la variation ne doit pas dépasser $^{5}/_{10}$ de seconde par 1° centigrade.

Art. 6. Toute montre dont la variation n'aura pas dépassé la limite indiquée à l'article 5 recevra un bulletin officiel ou certificat détaillé de la marche, lequel indiquera, pour chaque jour, la marche diurne, les variations, la température et les moyennes.

Art. 7. Les montres déposées doivent avoir leurs balanciers coupés; elles doivent être envoyées au bureau sans frais et en franchise de port, accompagnées d'une déclaration indiquant la raison de commerce ou la marque de fabrique, le numéro de la montre, la nature de l'échappement et le genre du spiral et du balancier. Il est désirable que l'on indique aussi le nom du régleur, afin qu'il puisse en être fait mention dans le rapport du bureau.

ART. 8. Le formulaire des bulletins de marche est imprimé en plusieurs langues, et les articles du règlement relatif à l'obtention du bulletin seront mentionnés au verso.

ART. 9. Il sera perçu pour l'observation d'une pièce et son bulletin de marche une taxe de 1 fr. 50 c. Sur demande, le bureau délivrera aussi des extraits des bulletins. Le propriétaire de la montre dont les variations dépassent celles qui sont indiquées ci-dessus sera invité à la retirer en payant une taxe de 20 centimes.

Les frais de port et d'emballage sont à la charge des déposants.

ART. 10. Le directeur du bureau présentera à la fin de chaque année à la commission de l'école, et celle-ci à la direction de l'Intérieur, un rapport sur les montres observées pendant l'année. Ce rapport sera accompagné d'un tableau dans lequel les montres seront classées d'après la régularité de leur marche.

ART. 11. Un inspecteur, nommé par la direction de l'Intérieur, visitera, au moins une fois par année, le matériel et les livres des bureaux et présentera un rapport à cette autorité.

ART. 12. Si le besoin s'en fait sentir, le Conseil exécutif peut, après avoir entendu les commissions des bureaux, changer les tolérances, le système d'observation et les taxes.

ART. 13. Le présent règlement entre immédiatement en vigueur et sera publié dans les *Feuilles officielles* du canton. Il sera applicable à tous les bureaux d'observation qui pourraient être créés dans la suite, soit comme annexes aux écoles d'horlogerie existantes, soit comme institutions communales indépendantes.

Le règlement pour l'observation des montres de poche à l'école d'horlogerie de Bienne, du 18 mars 1878, est abrogé. Le bureau de cette dernière localité prendra la suite du bureau d'observation ouvert à Bienne en 1878.

---

## Ecoles d'horlogerie

### *Ecole de Glashütte (année scolaire 1883-1884)*

**Voici un extrait du rapport présenté par M. M. Grossmann au nom du Comité de surveillance :**

Cet exercice, le sixième depuis la fondation de l'école, a servi à l'instruction de 59 élèves (soit 3 de plus que dans l'exercice précédent), répartis en 13 externes, 24 internes et 22 apprentis. La grande majorité, 44, sont allemands; parmi les étrangers, nous voyons figurer 2 Suisses. En outre, 18 auditeurs ont suivi les leçons théoriques. 29 élèves seulement sont restés toute l'année, et vu le manque d'élèves, la 2$^{me}$ classe de mécanique n'a pas été

ouverte, et la 2$^{me}$ classe d'horlogerie théorique a été fermée pendant trois mois.

On a renoncé pour l'avenir à une loterie des ouvrages des élèves, vu que celle de l'année semble n'avoir pas réussi. Le déficit de l'école est encore de 2713,86 marks, et le compte créancier qu'on espérait éteindre avec le produit de la loterie solde encore par 6234,63 marks.

Une quatrième salle d'atelier et une salle de bains ont été ajoutées à l'école.

L'examen sur les leçons théoriques a été satisfaisant, et a roulé sur les mathématiques, la physique, la mécanique et l'horlogerie théorique. On voit, par les questions posées aux élèves, que certaines branches, et en particulier les mathématiques, sont poussées fort loin: on enseigne le calcul différentiel et intégral. Dans la 1$^{re}$ classe (supérieure), un seul élève a subi l'examen d'horlogerie théorique, et voici ce qui lui a été demandé: Quelle est la durée d'une oscillation de pendule sous l'influence d'un ressort de pendule, et quelles sont les conditions de l'isochronisme? Pour pouvoir répondre, il fallait avoir des connaissances mathématiques très avancées.

On donne aussi aux élèves des leçons de français et d'anglais.

Les travaux pratiques des élèves ont été exposés; outre des dessins nombreux et bien faits, on voyait quelques montres de poche, différents modèles de mouvements, des mécanismes pour héliostats, des mécanismes dits de « Glashütte, » des appareils de démonstration et de physique, différents appareils pour horloges électriques, etc.

La nouvelle classe de rhabillage n'a été fréquentée que par un petit nombre d'élèves. Elle avait été fondée sur les instances des horlogers, qui se plaignaient de ce que la plupart d'entre eux ne faisant que des réparations, l'école de Glashütte ne leur était d'aucune utilité.

Le Conseil de surveillance a décidé que, dorénavant, les ouvrages des élèves demeureraient leur propriété; mais, d'autre part, on a augmenté la contribution qu'ils ont à payer.

---

## Sociétés horlogères

SECTION D'HORLOGERIE DE GENÈVE. *Séance du 8 décembre.* — Les préoccupations électorales ayant, pendant le mois de novembre, absorbé presque en entier l'attention des citoyens genevois, la Section d'horlogerie n'a pas pu tenir sa séance réglementaire, qui, du reste, se trouvait déjà remplacée par la séance extraordinaire d'octobre.

Dans celle de décembre, M. le président a annoncé la nomination, par le Conseil d'Etat, d'une nombreuse commission chargée d'étudier les questions du règlement de l'Observatoire, et de l'abus qui se fait à l'étranger du nom de Genève.

Le Bureau de la Section a décidé de demander un second concours national de compensation pour l'hiver 1885-86, concours qui a été adopté, en principe, par la Classe d'Industrie; le concours ordinaire de chronomètres aura d'ailleurs lieu comme d'habitude.

M. G. Cellérier, astronome-adjoint, a fait sur le premier concours de compensation une communication que nos lecteurs trouveront reproduite, presque intégralement, dans le présent numéro (page 184). Nous n'avons donc pas à en parler plus longuement, sauf pour mentionner le désir exprimé à ce propos, que le travail si complet de M. Cellérier, dont la communication n'était qu'un extrait, fût porté à la connaissance des intéressés; on sait que ce désir ne tardera pas à être réalisé.

M. Ed. Sordet, directeur de l'Ecole d'horlogerie, a présenté plusieurs pièces remarquables, entre autres la montre à une roue dont le *Journal suisse d'horlogerie* a déjà donné la description et le dessin (IX$^{me}$ année, page 1), et une pièce à grande sonnerie, avec réveil et quantième. Cette dernière, qui date probablement du courant du siècle dernier, a été établie à Dresde; elle est à roue de rencontre, avec quatre barillets, et marche encore très bien; au centre est un petit cadran, divisé en douze heures, qui sert pour le réveil, et que l'on fait tourner avec une clef. La boîte, en argent massif et refoulé, représente Junon traînée sur un char.

Une autre pièce, datant du dix-septième siècle au plus, présente cette particularité qu'elle se remonte par le centre; elle a été faite à Genève, par un nommé François Dentand. M. Sordet a exprimé le regret de ne pas connaître exactement l'âge de cette montre, et, à ce propos, a recommandé à MM. les fabricants de ne pas négliger de mettre une date sur leurs œuvres de choix.

La séance a été terminée par la lecture qu'a faite M. Sordet de quelques fragments sur les automates, tirés d'un cours qu'il se propose de faire sur l'historique de l'horlogerie au point de vue mécanique; une étude de ce genre a son utilité, et nous croyons que nos constructeurs modernes auraient tout avantage à étudier les combinaisons ingénieuses des Vaucanson, des Krauss, des Droz, etc., etc.

---

Voici le texte du règlement de la Section d'horlogerie de Genève adopté par la Classe d'Industrie de la Société des Arts, dans sa séance du 18 avril 1870, et revisé le 6 décembre 1884:

ART. 1$^{er}$. La Section d'horlogerie fondée dans le sein de la Classe d'Indus-

trie a pour but le perfectionnement de l'art de l'horlogerie et le groupement des intérêts de la fabrique genevoise.

Art. 2. Cette Section est destinée à réunir les théoriciens et les praticiens. Pour être admis dans la Section, il faut adresser une demande écrite à l'une des personnes du Bureau. Cette demande doit être appuyée par un sociétaire.

Art. 3. Les membres de la Section qui n'appartiennent pas à l'une des classes de la Société des Arts, payent une finance annuelle de trois francs qui est recouvrée par le trésorier de la Classe d'Industrie.

Art. 4. La Section se rassemble périodiquement une fois par mois, d'octobre à avril, et peut être convoquée à toute autre époque pour des réunions complémentaires ou extraordinaires.

Art. 5. Dans sa séance d'avril, elle élit au scrutin secret et à la majorité des membres présents, un Bureau ayant pour mandat d'organiser les réunions et d'exécuter les décisions de l'assemblée. Ce Bureau se compose d'un président, d'un vice-président, d'un secrétaire, plus neuf autres membres.

Le président et le vice-président ne sont pas rééligibles immédiatement aux mêmes fonctions.

Ils doivent être membres de la Classe d'Industrie. Chaque année, trois membres du Bureau, désignés par le sort, ne sont pas remis en élection pour l'exercice suivant.

Art. 6. Le président de la Section la représente dans le Bureau de la Classe d'Industrie, Bureau dont il fait partie. En quittant sa charge, il soumet à l'approbation de la Section un rapport écrit sur l'activité de celle-ci durant l'année écoulée. Ce rapport, après avoir été lu à la Classe, est transmis à son président qui l'utilise pour son compte-rendu à la séance générale de la Société des Arts.

Art. 7. Les membres de la Section ont le droit de présenter les propositions et communications qu'ils estiment propres à intéresser leurs collègues. Ils votent sur les décisions à prendre et peuvent amener aux séances toute personne qui le désire.

Ils s'interdisent toute discussion politique ou religieuse.

Art. 8. La Section provoque, par tous les moyens dont elle dispose, l'émulation entre ses membres : son rôle essentiel est de viser sans cesse à maintenir l'ancien et précieux renom de la fabrique genevoise. Elle s'efforce de répandre le plus qu'il lui est possible les progrès scientifiques et les inventions qui peuvent être utiles aux horlogers, de faire connaître la statistique de la fabrication des divers centres de production, etc., etc.

Art. 9. La Section se réunit à l'Athénée, dans une des salles de la Société des Arts.

Ses archives sont réunies dans le local de la bibliothèque de la Classe d'Industrie.

---

## Procédés d'atelier

Trempe de l'acier. — Un praticien distingué, M. P. Gabriel, envoie à la *Revue chronométrique* le nouveau procédé suivant pour tremper l'acier, procédé qui, dit-il, réussit à sa grande satisfaction :

Il consiste à faire fondre et rougir dans un creuset *en terre ou métallique* du cyanure de potassium, à plonger les pièces d'acier dans ce liquide en fusion, où elles rougissent, et à les tremper ensuite dans l'eau.

Comme résultat, on obtient : 1° une trempe plus dure ; 2° si la pièce à tremper a été finie, bien polie, ce poli n'est en rien altéré ; il disparaît sous une teinte grise, mais il revient immédiatement si l'on passe dessus un bois enduit du rouge le plus fin ; 3° si l'acier a été bien préparé par un bon recuit et qu'il n'ait été tourmenté ni par la lime ni par le marteau, la pièce ainsi façonnée ressortira de l'eau, après la trempe, parfaitement droite ; des arbres lisses, ayant quatre et cinq centimètres de longueur, n'ont subi aucune déformation à la trempe. Cette nouvelle méthode de trempe est très avantageuse surtout pour les ressorts d'échappement, où le pied est toujours lourd (quelque léger qu'on le fasse) par rapport à la lame flexible ; dans ce bain, toutes les parties sont également chauffées en même temps et n'éprouvent aucune déformation.

Donner au cuivre l'aspect du platine. — Décaper la pièce, et la plonger, jusqu'à ce qu'elle ait pris l'aspect du platine, dans un bain composé de :

| | |
|---|---|
| Acide chlorhydrique . . . . . . . . . . . . | 1 litre, |
| Acide arsénieux. . . . . . . . . . . . . . . | 250 grammes, |
| Acétate de cuivre. . . . . . . . . . . . . . | 45 » |

Sécher en brossant avec de la mine de plomb anglaise.

Boites en bois étanches. — Lorsque le récipient en bois est bien sec et chaud, on applique à sa surface, à chaud, un enduit composé de 4 parties de résine et 1 partie de gutta-percha, avec une petite quantité d'huile bouillie.

## Renseignements commerciaux

Allemagne. *Industrie de l'or et de l'argent à Pforzheim.* — La fabrication des objets d'or et d'argent a subi, à son siège principal de Pforzheim, une augmentation de plusieurs nouveaux établissements. Il existe maintenant dans cette ville trois cent quatre-vingt-douze maisons de cette branche. Le taux des salaires ne s'est guère modifié, et cependant l'envie d'émigrer a visiblement diminué chez les ouvriers. Si le gain auquel peut arriver un bon ouvrier est encore loin d'atteindre les chiffres pratiqués dans les années qui ont suivi 1870, les affaires, et par cela même le gain de l'ouvrier, ont pré-

senté ces derniers temps de la régularité et de la sécurité. On évalue à environ douze millions de marks pour l'or, et à un million de marks pour l'argent, le métal fin employé pendant l'année 1882. La consommation de ces matières n'a augmenté que dans une faible mesure; le nombre des ouvriers s'est peu accru, et l'on trouve généralement que les affaires sont restées ce qu'elles étaient l'année précédente. En 1882 comme avant, le grand nombre des petites fabriques n'ont pu résister à l'effort fait par les acheteurs en vue de peser sur les prix jusqu'aux dernières limites, et il en est résulté qu'on a travaillé, en moyenne, avec un profit qui est loin de compenser le capital et le temps employés. La Chambre de commerce de Pforzheim écrit ce qui suit sur le commerce d'exportation dans cette branche:

« Il n'est plus question de la vente régulière à laquelle nous étions accoutumés dans le temps; ce commerce a été, au contraire, sujet à des fluctuations importantes et soudaines sur presque tous les marchés; il en est résulté que l'on a attaché aux commandes des délais de livraison si courts, qu'il ne pouvait plus être question d'un travail tranquille, régulier et lucratif. On ne pouvait pas livrer la marchandise courante à assez bas prix, ce qui rendait les affaires extrêmement difficiles aux maisons bonnes et solides. A cela s'ajoutent encore des exigences, en fait de nouveaux modèles, qui sont hors de toute proportion avec l'importance des transactions. Dans le temps, quand un genre avait trouvé de l'acceptation quelque part, on pouvait compter sur un débit prolongé; on pouvait tirer tout le profit possible des modèles, des étampes, etc.; par l'habitude du même travail, les ouvriers devenaient plus habiles, et il était ainsi possible d'arriver à un travail lucratif; aujourd'hui, au contraire, il est érigé en principe que, sauf pour la marchandise tout à fait ordinaire, on ne doit pas fournir deux fois le même modèle. On cherche, par conséquent, toujours du nouveau, quelque chose qui ne se soit pas encore vu, et cette recherche exerce sur le bon goût et sur la bonne exécution de l'ouvrage une influence aussi défavorable que sur le bénéfice du fabricant. Ce bénéfice a déjà été restreint plus que de raison par le fait d'un grand changement qui s'est opéré peu à peu dans l'importance des maisons qui se vouent à cette branche. A la place de quelques grandes maisons disposant de ressources suffisantes, qui dominaient autrefois le commerce d'exportation, *se sont mises une foule de maisons* d'importance secondaire, qui veulent traiter directement avec les acheteurs d'outre-mer, sans avoir toujours les moyens nécessaires pour ce commerce. Les conséquences de cet état de choses sont évidentes: outre que les prix ont été en général réduits à leur extrême limite, il se produit fréquemment des ventes à vil prix dans les moments de gêne, ce qui nuit au commerce régulier et solide. La seule façon de remédier à ces inconvénients serait de fonder ici, — comme cela a lieu depuis longtemps sur d'autres places commerciales, par exemple à Paris, — de grandes maisons de commission qui serviraient d'entremise entre les acheteurs et les vendeurs sérieux, à l'avantage des deux parties. »

La dite Chambre de commerce s'exprime dans les termes suivants sur l'ex-

portation en Autriche-Hongrie: « La vente pour ces pays a été normale, tant pour ce qui concerne la marchandise à 14 carats pleins, que celle en plaqué (sur argent). On a aussi fabriqué pour Trieste des articles à 18 carats et d'autres à 13 ½ carats pour le transit. Il a également été vendu à Pesth du 18 carats, mais on ne demande plus guère que du 14 carats pour cette place. Les affaires directes avec les maisons de détail, qui se faisaient autrefois par l'entremise de voyageurs de Pforzheim, ont à peu près complètement cessé, et l'on ne vend presque plus qu'aux maisons de gros. Le contrôle de l'or est exercé plus sévèrement que jamais, et, d'après les plaintes qui nous parviennent de divers côtés, il paraît que l'on y procède avec un manque d'égards regrettable au point de vue des intérêts légitimes du commerce. Ainsi, il nous est rapporté que l'on brise parfois des objets de prix, quand il serait parfaitement possible de faire les essais sur plusieurs parties différentes de ces objets. Il serait d'un grand intérêt pour notre commerce avec l'Autriche d'amener l'autorité préposée au contrôle dans ce pays, à procéder avec plus d'égards, tout en conservant la même sévérité. Si l'on veut être sans crainte, il faut donner aux marchandises destinées à l'Autriche le titre de 14 ¼ carats pour le moins. Dans ce pays, les payements se font lentement, il est vrai, mais bien. D'après de récentes expériences, il paraît que les procès sont sujets à plus de formalités qu'auparavant et qu'ils sont plus coûteux. »

Depuis quelques années, la fabrication de *bijoux en argent* a été exploitée à Pforzheim sur une grande échelle à côté de celle des objets en or. Quelques maisons se sont vouées exclusivement à cette branche de l'industrie, et ont obtenu des résultats satisfaisants, malgré la forte concurrence de Gmünd et de l'Angleterre. La demande de marchandises à bon marché, devenue de plus en plus forte ces dernières années, a déterminé un certain nombre de fabricants à se consacrer à la fabrication du *plaqué*. Tandis qu'en France et aux Etats-Unis, le plaqué consiste en bronze recouvert d'une couche d'or, on le fabrique à Pforzheim en appliquant l'or sur une base d'argent. Cette manière de faire est motivée par le fait que, — si l'on a employé de l'argent fin, — les marchandises ainsi fabriquées peuvent être importées en Autriche comme argent doré, et munies du poinçon pour l'argent. Quelques maisons de Pforzheim, qui importaient autrefois de *faux bijoux* des Etats-Unis, ont maintenant commencé à en fabriquer elles-mêmes. Cette branche d'industrie a le bon côté de pouvoir compter davantage sur l'écoulement de ses produits que la bijouterie en or, et d'être exposée à des temps d'arrêt moins sensibles que cette dernière. *(Rapport du consul autrichien à Carlsruhe.)*

JERSEY. *Horlogerie.* — Le commerce d'horlogerie à Jersey est assez important et dépasse de beaucoup celui de la bijouterie. En prenant pour moyenne l'année 1883, la valeur de l'horlogerie importée dans cette île est de 300,000 fr. Ce chiffre se décompose de la manière suivante:

| Articles | Valeurs |
|---|---|
| Horloges . . . . . . . . . . . | 82,500 |
| Pendules. . . . . . . . . . . | 42,500 |
| Montres en or . . . . . . . . . | 89,250 |
| Montres en argent. . . . . . . | 78,000 |
| Mouvements . . . . . . . . | 5,350 |
| Fournitures . . . . . . . . . . | 2,400 |
| | 300,000 |

Les pays importateurs entre lesquels ce total se répartit dans les divers articles qui le produisent sont:

| | | Horloges | Pendules | Montres | Mouvements | Fournitures |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Angleterre . . . . . | Fr. | 9,500 | 1,750 | 16,875 | — | — |
| Etats-Unis. . . . . . | » | 33,550 | — | 9,575 | — | — |
| Allemagne . . . . . | » | 28,325 | — | 7,300 | — | — |
| France . . . . . . . | » | 8,375 | 40,750 | 68,125 | 5,100 | 2,400 |
| Suisse. . . . . . . . | » | 2,750 | — | 65,625 | — | — |
| Totaux . . | Fr. | 82,500 | 42,500 | 167,500 | 5,100 | 2,400 |

Le tableau qui précède n'a pas besoin de commentaires; les chiffres indiquent suffisamment quels sont les produits importés par chaque pays et quelle est l'importance de ces produits. La France tient le premier rang; sa part, étant de 124,750 francs, dépasse le tiers du total du trafic général; ce sont ses montres d'or et d'argent de Besançon, si renommées, et ses pendules de valeur, qui contribuent à ce résultat et composent presque toute son importation. La montre en or de Besançon varie de 25 à 250 fr.; celle d'argent, de 25 à 125 fr.; les pendules françaises sont généralement en bronze doré ou en marbre; elles sont vendues au marchand, celles en bronze doré de 125 à 250 fr., celles en zinc et bronze faux de 50 à 125 fr., celles en marbre à 375 fr. La France fournit aussi quelques horloges à bon marché dont le prix varie de 8 à 15 shillings, soit 10 à 18 fr. 75 c., et principalement des réveille-matin, dont le produit en 1883 a atteint 7,550 fr. Les mouvements et fournitures pour le raccommodage se sont élevés à 7,500 fr.

Après la France vient la Suisse, dont l'importation est de 68,375 fr., dus presque exclusivement à ses envois de montres, qui figurent pour 65,625 fr. Pour ce dernier article, la Suisse lutte à armes égales avec la France, et, malgré son éloignement et les frais de transit de ses marchandises à travers l'Allemagne, la Belgique et Londres, elle trouve le moyen de vendre aux marchands à des prix égaux, sinon inférieurs à ceux de France. J'ai constaté, sans pouvoir l'expliquer, un fait aussi anormal, qui devient encore plus inexplicable lorsqu'il s'applique à des pays encore plus éloignés, tels que les Etats-Unis de l'Amérique du Nord et l'Allemagne, dont les fabricants vendent ici leurs produits similaires à des prix inférieurs à ceux de France et d'Angleterre.

Les Etats-Unis viennent en troisième lieu, et pour un chiffre de 43,125 fr.,

dans lequel les horloges américaines, ainsi qu'on appelle ici les horloges fabriquées à New-York, Boston et la Nouvelle-Orléans, entrent pour 33,550 fr. Ces horloges, de qualité ordinaire, mais dont la marche est très régulière, sont ici très estimées, tant à cause de leur solidité et précision que de leur bon marché; elles coûtent de 10 à 18 fr. 50 c. Ce bon marché est dû à l'économie sur la main-d'œuvre et sur le frêt des bâtiments des Etats-Unis qui chargent directement pour Londres, et dont le prix est très modique, comme on le sait.

C'est par ses maisons à Londres, et principalement par la maison Setto et fils, que l'Amérique du Nord approvisionne le marché de cette île, car les bâtiments ne viennent pas à Jersey.

L'Allemagne figure au cinquième rang pour une valeur de 35,625 fr. due à l'importation de ses horloges, dont le bas prix est extraordinaire. Ces horloges, fabriquées en Prusse et dans la Forêt-Noire, coûtent de 6 fr. 25 c. à 12 fr. 50 c. rendues à Jersey, et on les achète de préférence aux nôtres et à celles des autres pays, malgré leur grande infériorité et leurs défauts de fabrication, tant il est vrai qu'ici comme ailleurs le consommateur recherche avant tout le bon marché. Ces horloges ne sont, pour la plupart, que des imitations des produits de l'Amérique du Nord, dont elle emprunte les noms, tels que: Omahu, Gothié, Guek, New-Orléans, Colombus, La Fayette, Shell Column, Garfield, Lincoln, Fortreri, Boston, Norfolk, Lroy, Artheus, Gettsburg, Saint-Paul, Albert, Sharp, Round Baud, Cottap, Curnet, et c'est à l'aide de ces marques de fabrique empruntées qu'elles sont livrées au commerce.

Les horloges allemandes ne durent pas; elles sont généralement en bois, les autres en cuivre, et les horlogers de ce pays reconnaissent eux-mêmes que, dès que le mécanisme se dérange, il est difficile, sinon impossible, de les réparer; malgré cela, ils les achètent, car ils trouvent facilement à les vendre. Ce résultat est constaté d'ailleurs par le chiffre de l'importation allemande, 35,625 fr., qui, par lui-même n'est pas extraordinaire, mais qui devient très important si l'on considère qu'il y a trois ans à peine l'horlogerie allemande était inconnue sur le marché de Jersey.

L'Angleterre ne participe au trafic jersiais que pour une somme de 28,125 fr. Les pendules anglaises, qui sont pour la plupart en bronze doré, sont beaucoup plus chères que les pendules françaises et se vendent très rarement. Le chiffre de 1,750 fr. en témoigne suffisamment. Les horloges, dont le produit est de 9,500 fr., comprennent les réveille-matin anglais qui sont vendus de 6 fr. 25 c. à 10 fr., les horloges dites brache-cloches, de 18 fr. 25 c. à 31 fr. 25 c. Les montres en or anglaises sont calculées de 250 à 625 fr., celles en argent de 75 à 175 fr. Ainsi qu'on le voit, les produits anglais sont chers, mais de qualité supérieure; les montres surtout sont parfaites et ne sont achetées que par des personnes riches.

C'est par leurs représentants à Londres que les fabricants français, comme ceux des autres pays, fournissent le marché de Jersey, et ils préfèrent recourir à ce trafic de seconde main plutôt que de faire l'importation directe

par les ports de nos côtes de l'Ouest, Granville et Saint-Malo, à cause de l'économie qu'ils y trouvent. C'est là l'opinion de tous les commerçants de cette ville que j'ai interrogés, et qui se plaignent des droits multiples et onéreux qui leur sont imposés sur les expéditions qu'ils reçoivent de ces deux ports, lesquels sont en communication journalière et directe avec ceux de cette île. *(Moniteur de la bijouterie.)*

---

## Marques de Fabrique et de Commerce suisses

*déposées à Berne en conformité de la loi fédérale du 19 décembre 1879*

**Horlogerie, bijouterie, boîtes à musique et branches se rattachant à ces industries**

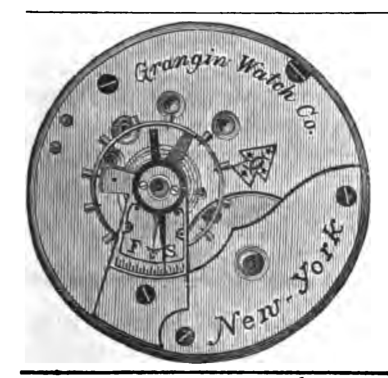
*(Suite)*

14 mars 1884

1116-1117. **Schwob frères**, fabricants, Chaux-de-Fonds.
Boîtes et mouvements de montres

18 mars

1119. **E. Blancpain & fils**, fabricants, Villeret.
Mouvements de montres de poche, boîtes et cuvettes de montres




1120

**Société d'horlogerie de Granges,**

Granges.

Fabrique d'horlogerie

21 mars

1123. **Louis Brandt & fils**, fabricants, Bienne.
Mouvements et boîtes de montre de leur fabrication

1124. **Théobald Zumkehr-Montandon**, fabricant, La Ferrière.
Mouvements et boîtes de montres or et argent

25 mars

1126. **Courvoisier frères**, fabricants, Chaux-de-Fonds.
Montres de leur fabrication



25 mars

1127. **Louis Muller**, fabricant, Bienne.
Fonds de boîtes et mouvements de montres

27 mars

1128. **A. Greder & Cie**, fabricants, Selzach.
Boîtes et mouvements de montres

7 avril

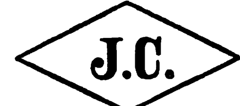
1135. **Weill & Harburg**, négociants et fabricants, Chaux-de-Fonds.
Mouvements de montres de leur fabrication

10 avril

1136-1140. **Antoine Castelberg**, fabricant et négociant, Chaux-de-Fonds.
Mouvements et boîtes de montres

12 avril

1145. **Edouard Béguelin**, fabricant, Chaux-de-Fonds.
Fonds de boîtes de montres




16 avril

1147. **J. Calame-Robert**, fabricant, Chaux-de-Fonds.
Mouvements et boîtes de montres

18 avril

1149. **Georges Favre-Jacot**, fabricant, Locle.
Produits de sa fabrication d'horlogerie.

Nous rappelons encore une fois aux lecteurs du *Journal suisse d'horlogerie* que le travail de M. G. Cellérier sur le concours national de compensation aux températures, qui a eu lieu à Genève pendant l'hiver 1883-84, sera incessamment mis sous presse; nous nous référons à cet égard à la circulaire qui accompagnait le numéro de décembre et à l'article publié plus haut (page 184), et nous nous bornerons à ajouter que ce travail comprendra 45 pages de texte, format grand in-4°, 66 tableaux divers et 186 courbes.

Nous recevrons les souscriptions, au prix de 10 fr. par exemplaire, jusqu'au 31 janvier 1885. Passé ce délai, le prix de l'ouvrage sera porté à 12 fr.

**L'Administration du Journal suisse d'horlogerie,**
2, rue Necker.

992 — Genève. Imprimerie L.-E. Privat, rue de la Bourse, 10

Neuvième Année. N° 8 Février 1885.

# JOURNAL SUISSE D'HORLOGERIE

## REVUE HORLOGÈRE UNIVERSELLE

PARAISSANT TOUS LES MOIS



## L'électricité et ses applications à la chronométrie

par M. A. FAVARGER

(11me *article*)

(Voir IXme année, n° 7, page 177)

### *a) Compteurs électro-chronométriques*

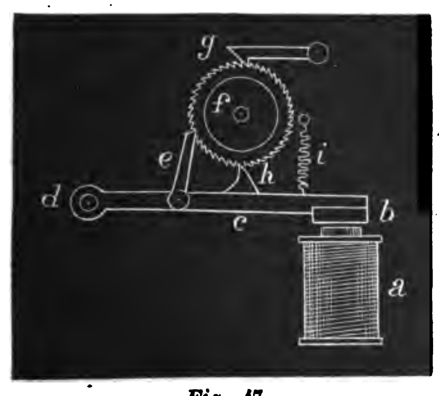



*Fig. 47*

Sous sa forme la plus simple, le compteur électro-chronométrique consiste en un électro-aimant *a* (fig. 47), dont l'armature plate *b* est fixée à un levier *c* articulé en *d*. Sur ce levier, un cliquet d'impulsion *e* réagit sur un rochet *f* et le fait avancer d'une dent à chaque oscillation double de l'armature *b*; *g* est le cliquet de retient, et *h* est un buttoir d'arrêt empêchant qu'il n'y ait plus d'une dent du

rochet qui échappe. Tel qu'il est représenté sur la figure, le cliquet d'impulsion *e* fait avancer le rochet sous l'influence du ressort antagoniste *i;* l'attraction de l'armature détermine, par contre, le placement du cliquet derrière la dent à faire avancer. On conçoit facilement qu'un effet inverse puisse se produire, si l'on donne au cliquet d'impulsion la forme en crochet de la figure 48; dans ce cas, le rochet est poussé d'une dent au moment de l'attraction de l'armature, et le rappel de celle-ci par le ressort antagoniste provoque le placement du cliquet derrière la dent à faire avancer.

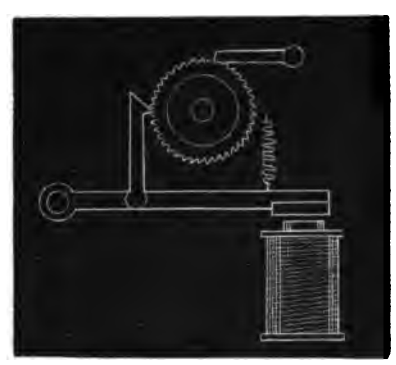


*Fig. 48*

Le rochet, qui a ordinairement 60 dents, porte sur son axe, prolongé en avant du cadran, l'aiguille des minutes ou des secondes, suivant que l'horloge-mère expédie toutes les minutes ou toutes les secondes les courants chargés d'actionner le compteur. Une minuterie ordinaire transmet, en le transformant convenablement, le mouvement du rochet à l'aiguille des heures.

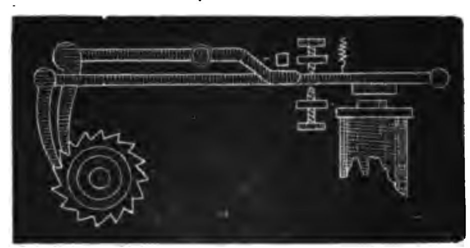


*Fig. 49*

Les compteurs de MM. Garnier, Froment, Robert-Houdin, Colin, Liais, Mildé, Fournier, Bain, sont, sauf de légères variantes, semblables en principe à celui de la figure.

*Compteurs à doubles cliquets d'impulsion.* D'autres inventeurs, voulant utiliser les deux mouvements (aller et retour) de l'armature pour faire avancer le rochet, ont fait usage de deux cliquets d'impulsion. Les figures 49, 50 & 51 donnent trois types de ce genre. MM. Nollet, Breguet, Detouche, ont appliqué ce système à leurs horloges-lanternes.

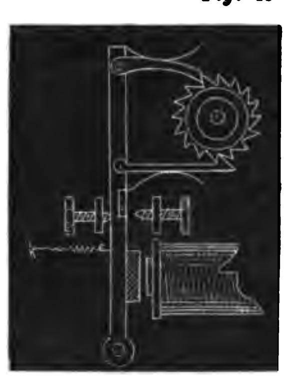


*Fig. 50*

*Compteurs à armatures polarisées.* Nous avons déjà indiqué la grande supériorité que possèdent les compteurs à courants alternatifs sur ceux dont nous venons de parler.

*Stöhrer* a le premier appliqué le principe des courants renversés aux horloges électriques. La figure 52 représente le mécanisme adopté par lui en 1849 à Leipzig. L'armature *a*, polarisée par un aimant permanent *b*, peut osciller autour de l'axe *c* entre les jambes de l'électro-aimant *d*. Au repos, c'est-à-dire lorsqu'aucun courant ne circule dans les bobines de *d*, le magnétisme permanent, transmis par l'aimant à l'armature, retient celle-ci contre l'une ou l'autre des jambes de l'électro-aimant, celle qui est le plus voisine de son extrémité. Mais, au moment où cet électro-aimant devient actif sous l'influence du courant, il se forme en *n* et en *s* deux pôles de noms contraires qui, agissant l'un par attraction, l'autre par répulsion sur l'armature polarisée, forcent celle-ci à parcourir, autour de son axe, l'arc de cercle compris entre les jambes *n* et *s*. Ces mouvements de va-et-vient de l'armature sont transmis par l'intermédiaire d'une ancre *e* à une roue dentée *f*, et ensuite aux aiguilles de l'horloge.

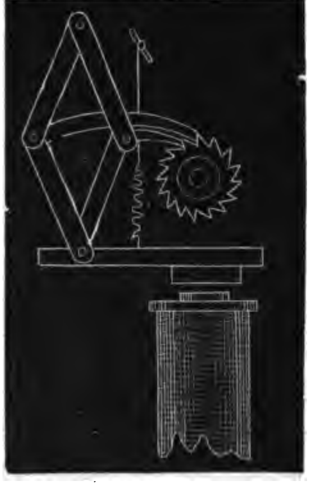


Fig. 51




Fig. 52

Dans le compteur de M. Hipp, représenté en vue de face et vue de côté par la figure 53, l'axe *a* de l'aiguille des minutes (ou des secondes) porte une roue d'échappement dentée sur le côté en *b* et sur la périphérie *c*. Les dents *b* sont soumises à l'impulsion des deux palettes d'une verge *d*, et constituent avec celles-ci un véritable échappement à roue de rencontre. L'axe de cette verge, qui est vertical, porte l'armature *e*. Celle-ci, sous l'influence des courants alternatifs qui sont envoyés par l'horloge-mère dans l'électro-aimant *f*, peut osciller entre les deux pôles de ce dernier ; à chacune de ces oscillations, dont l'amplitude est de 60 degrés d'arc, l'une ou l'autre des palettes de la verge fait avancer d'une demi-dent la roue d'échappement *b ;* celle-ci ayant 30 dents, fait donc un tour en une minute ou en une heure, suivant que les émissions du courant ont lieu toutes les secondes ou toutes les minutes. L'armature *e*, dont la figure 54 donne la forme, est pola-

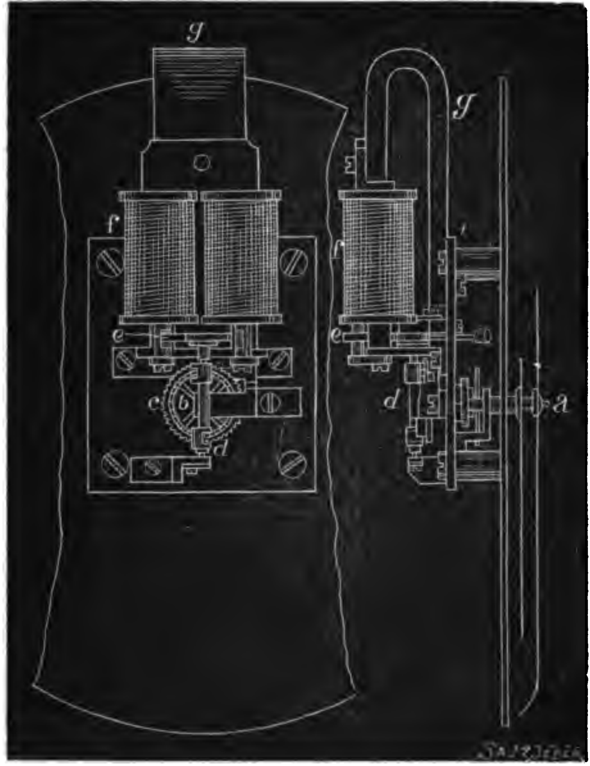



Fig. 53

risée par l'aimant permanent *g;* ce dernier influence par l'un de ses pôles l'armature, et par l'autre les noyaux de l'électro-aimant *f*. Si donc l'extrémité de l'armature est un pôle nord *n*, les deux extrémités des noyaux de l'électro-aimant seront des pôles sud, et elles attireront *toutes deux* l'armature *e* qui restera appliquée contre le noyau le plus voisin. Cela n'a lieu qu'autant qu'aucun courant ne circule dans les bobines de *f*. Mais, un courant venant à exciter l'électro-aimant *f*, celui-ci deviendra pour son compte, et indépendamment de l'aimant permanent *g*, un aimant temporaire ayant aux extrémités de ses noyaux deux pôles de nom contraire; le pôle qui a le même nom que celui de l'armature *e* la repoussera, l'autre l'attirera, et si la position initiale de cette armature est convenable, un mouvement aura lieu soit dans le sens voulu, soit dans l'autre. Lorsque ce courant cesse d'animer l'électro-aimant *f*, celui-ci retombe sous l'influence unique de l'aimant permanent, et l'armature reste appliquée contre le noyau, où elle reste jusqu'à ce qu'une nouvelle émission de courant, de sens contraire à la précé-




Fig. 54

dente, vienne la placer contre l'autre noyau. Un cliquet de retient, travaillant sur la périphérie dentée de la roue d'échappement, empêche un recul de cette roue. Les palettes de la verge servent en même temps de leviers d'impulsion et de buttoirs d'arrêt. Il n'y a point de ressort antagoniste.

Le mécanisme que *M. Breguet* emploie pour actionner son horloge-lanterne nécessite également des courants alternativement renversés. L'armature n'est pas polarisée par un aimant placé dans




*Fig. 55*

son voisinage; elle est elle-même un aimant, et elle oscille entre les pôles de deux électro-aimants *E, E,* (fig. 55) qui sont placés en face l'un de l'autre, et dont l'enroulement est tel que les pôles en regard soient de nom contraire. Suivant la direction du courant qui parcourt ces deux électro-aimants en même temps, l'armature *A, A,* est attirée par l'un, repoussée par l'autre, et le mouvement alternatif qui en résulte est transmis par elle à un levier réagissant sur des cliquets d'impulsion, lesquels font avancer à leur tour la roue d'échappement, et par suite la minuterie et les aiguilles de l'horloge-lanterne.



· *Fig. 56*

La figure 56 représente le compteur de M. *Thomas,* dans lequel l'armature polarisée *a* fait à chaque émission du courant une demi-révolution toujours dans le même sens, ce qui permet de supprimer entièrement tout mécanisme d'échappement. Les pôles de deux électro-aimants droits *E, E*, sont disposés de façon à réagir alternativement sur les deux moitiés de l'armature *a*, l'un par attraction, l'autre par répulsion; les courants renversés changent à chaque émission la nature de ces pôles. L'axe de l'armature prolongé porte une vis sans fin *s*, qui transmet le mouvement à la minuterie *r*.

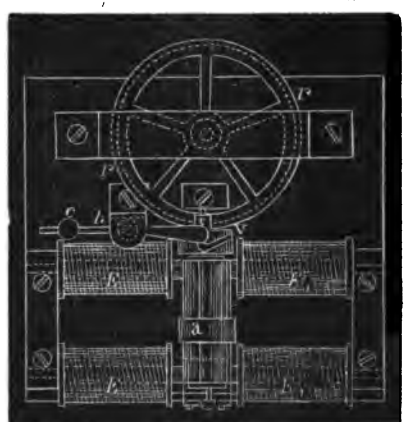


*Fig. 57*

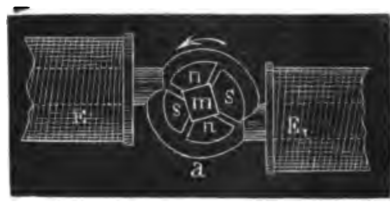



*Fig. 58*

Dans le compteur de *M. Grau,* représenté figures 57, 58, 59 & 60, l'armature polarisée *a* consiste en quatre barreaux aimantés *n, s,* disposés autour d'une pièce centrale carrée *m* en laiton, et formant avec cette dernière un corps cylindrique. Ces barreaux, qui sont séparés les uns des autres par un petit intervalle, sont placés de façon à présenter alternativement des pôles nord et sud aux noyaux des électro-aimants $E, E_1$. Ces derniers ne sont pas exactement en face l'un de l'autre, comme on le voit sur la figure 58, et leur fil est enroulé de manière que le courant développe des pôles de même nom chez les deux noyaux qui se font vis-à-vis. Il résulte de là que les pôles sud des barreaux aimantés qui se trouvent à la partie supérieure de l'armature seront attirés par les noyaux supérieurs des électro-aimants (si nous supposons, par exemple, que ces noyaux deviennent, au passage du courant, des pôles nord), et que les pôles nord, leurs voisins, seront repoussés



*Fig. 59*

par eux. Les noyaux inférieurs agissent d'une manière analogue sur les extrémités inférieures des barreaux aimantés. Tous ces effets ajoutés impriment à l'armature un mouvement de rotation dans le sens de la flèche ; à chaque émission des courants renversés correspond un quart de tour de l'armature. Le pignon *t* et la roue à couronne *r* transmettent ce mouvement à la minuterie et aux aiguilles *z*, $z_1$. Le levier *h*, muni d'un contrepoids *c* et d'une goupille $s_1$, constitue, avec la rainure en hélice creusée à la surface d'un canon *v* calé sur l'axe de l'armature, un encliquetage qui empêche cet axe ou de tourner de plus d'un quart de tour, ou de reculer.

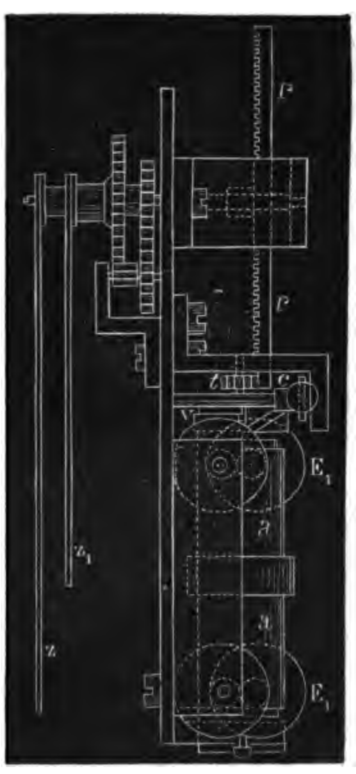


*Fig. 60*

Le compteur de M. *Menger* repose, comme celui de Breguet, sur l'emploi d'une armature plate polarisée oscillant entre les pôles de deux électro-aimants, et agissant par l'intermédiaire de cliquets d'impulsion sur une roue d'échappement.

### *b) Horloges secondaires à déclanchement électrique*

Lorsque les dimensions des horloges secondaires dépassent certaines limites, le courant électrique venant de l'horloge-mère n'a plus à lui seul la force de les actionner directement. On emploie alors un mouvement d'horlogerie dont le moteur est un poids semblable à ceux des horloges de clocher. Une détente électrique, dont l'électro-aimant est en relation avec l'horloge-mère, déclanche à intervalles réguliers les rouages. Ceux-ci font parcourir aux aiguilles une division du cadran, puis s'arrêtent automatiquement. Le poids doit être remonté à périodes fixes. La figure 61 représente une horloge de ce genre, munie d'une détente électrique à armature polarisée.

Sur l'axe *b* de cette détente se trouve un disque demi-circulaire *a*, sur lequel repose l'un ou l'autre des bras articulés d'un levier double $c_1$ mobile autour d'un axe *c*. Ce même levier retient, par une saillie de forme convenable, un bras *d* mobile autour de l'axe *e*; celui-ci porte un second bras *f*, sur lequel repose en *f*, et par l'intermédiaire d'une goupille, un levier *g* en forme d'équerre qui tourne à

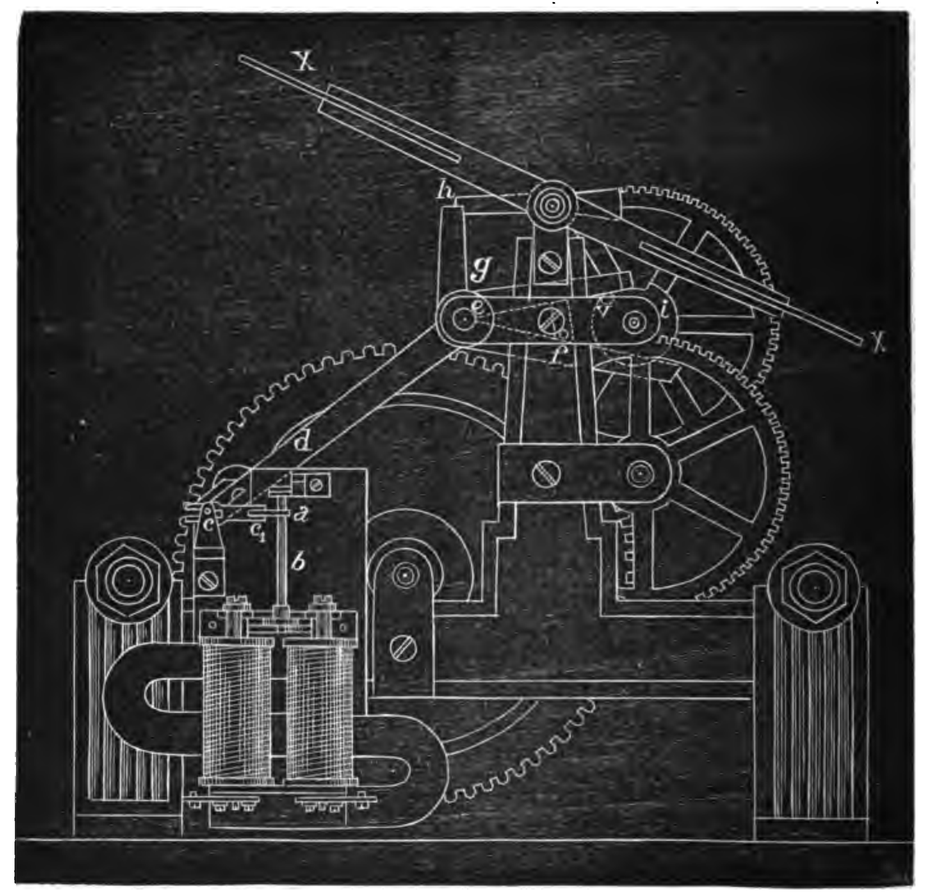



*Fig. 61*

frottement doux sur l'axe *e*, et dont la branche verticale retient le doigt *h* calé sur l'axe du volant *XX*.

Lorsqu'un courant excite l'électro-aimant de la détente, son armature se déplace d'un pôle à l'autre et fait tourner l'axe *b* et avec lui le disque demi-circulaire *a*; celui-ci laisse tomber le levier double et le bras *d*; le levier en équerre, poussé par le bras *f*, laisse échapper

le doigt *h*; le volant, et avec lui les rouages du mouvement d'horlogerie, entrent en rotation et font avancer les aiguilles de la quantité voulue. La chute du bras *d* a fait sortir, d'une entaille pratiquée dans le disque *i*, l'extrémité repliée de la branche horizontale du levier *g*, qui glisse alors sur la périphérie du disque, et est ainsi empêché de revenir à la position où il arrête le doigt *h*. Une goupille *v*, placée latéralement sur ce même disque *i*, vient, au bout d'un certain temps, presser sur l'extrémité du bras *f*, et recrocher ainsi le bras *d* sur la saillie du levier double, et ce dernier (par l'intermédiaire de l'autre de ses bras) sur le disque demi-circulaire *a*.

Après un tour entier du disque *i*, l'entaille se présente devant l'extrémité du levier *g*; celui-ci y tombe, et sa branche verticale arrête le doigt du volant.

Pour une nouvelle émission du courant, les mêmes effets se répètent, et les aiguilles, animées de mouvements intermittents, parcourent successivement toutes les divisions du cadran.

Un appareil, tel que celui qui vient d'être décrit, peut être mis en relation mécanique avec un mouvement de sonnerie à poids frappant les heures et les quarts d'heure.

La plus grande horloge de clocher du continent, celle de la tour Saint-Pierre à Zurich, a été munie par M. Hipp d'une détente analogue à celle de la figure 61; intercalée dans le réseau des horloges électriques de la ville, elle marche avec la même quantité de courant que celle qui suffit aux petits compteurs électro-chronométriques de $0^m,25$ de diamètre. Ses quatre paires d'aiguilles pèsent ensemble 14 quintaux, et le diamètre de chacun de ses cadrans est de 10 mètres.

On peut naturellement employer, pour produire le déclanchement d'horloges à poids, des électro-aimants à armatures plates; c'est ce qu'ont fait MM. Gondolo, Kaiser et Laguerenne. Dans les horloges de clocher construites par ce dernier, c'est le courant électrique qui remonte le poids moteur, et cette action se produit pendant les soixante secondes qui séparent deux déclanchements successifs, au moyen d'un électro-aimant spécial. *(A suivre.)*

---

## Les oiseaux chantants

Communication faite à la Section d'horlogerie de Genève, par M. Jacques-Alexandre Bruguier

La fabrication des oiseaux chantants a été introduite à Genève par les frères Rochat, anciens ouvriers de Jacquet Droz, de Neu-

châtel, que l'on croit être l'inventeur de cet ingénieux mécanisme. D'autres personnes ont, à Genève également, fabriqué pendant un certain nombre d'années ce genre de pièces: ce sont MM. Frizard, Blanchard et Humbert. MM. Rochat ont mis des oiseaux chantants dans divers objets, en particulier dans un pistolet; au moment où le coup partait, un petit oiseau sortait, se plaçait sur le canon, et, son ramage fini, disparaissait; la même chose fut faite avec une lunette d'approche.

Il fut donné à mon grand-père de perfectionner le mécanisme dont je vous entretiens. Mais auparavant, permettez-moi, Messieurs, de vous parler de lui pendant quelques instants. Charles-Abraham Bruguier avait un vrai talent pour la mécanique; né à Genève en 1788, il travailla, lorsqu'il fut en âge, sur les pièces à musique. Il partit pour Londres en 1815, continuant la fabrication des musiques; mais, entre temps, il imagina et exécuta divers automates, dont l'un fut une petite poupée qui marchait comme une personne, avançant alternativement un pied après l'autre et tournant la tête; le mécanisme qui la mettait en mouvement était entièrement caché dans l'intérieur du corps que l'on avait, pour donner la preuve, laissé sans vêtements; cette petite figure pouvait marcher sur n'importe quelle table; elle portait un râteau qui servait à lui conserver l'équilibre nécessaire. Ce travail fut exécuté à Londres en 1821, et la personne qui l'avait commandé en fut très satisfaite, car elle avait fait faire beaucoup d'essais à d'habiles mécaniciens qui n'avaient pas réussi. A sa rentrée à Genève, Bruguier se voua à la fabrication des oiseaux, et il y apporta plusieurs améliorations: c'est ainsi qu'il trouva le moyen de diminuer le bruit produit par les rouages et de rendre le chant plus long et plus fort.

Les oiseaux se plaçaient généralement dans des boîtes que l'on appela longtemps des tabatières; les plus simples étaient en écaille, d'autres furent faites en argent, et même en or; la gravure, le guilloché, les émaux aidèrent à les embellir.

Mais Bruguier ne se borna pas à ce genre, et les oiseaux trouvèrent leur place dans des œuvres plus considérables d'orfèvrerie ou de bijouterie.

C'est ainsi qu'il fit une pendule surmontée d'un vase, au centre duquel on pouvait voir à chaque heure une rose s'entr'ouvrir, laissant sortir un colibri qui s'empressait de rentrer aussitôt sa chanson terminée, et la rose se refermait.

Une pièce plus compliquée encore, en argent mat, représentait un joueur de flûte adossé à un arbre; il joue; chaque mouvement de son doigt correspond à la note qu'il fait entendre; un petit oiseau apparaît et chante, le petit homme abaisse sa flûte et tourne la tête pour écouter; soudain, un chat s'approche de l'oiseau et s'élance sur lui au moment où il termine son chant, mais l'oiseau a disparu, et le bonhomme recommence à jouer.

Je n'allongerai pas ces détails, et vous dirai seulement que cette fabrication s'est continuée après la mort de mon grand-père, survenue en 1862, par mon père et mon oncle. Ce dernier et moi sommes actuellement, à Genève, les seuls représentants d'une industrie restreinte il est vrai, mais qui a eu ses beaux jours; comme tant d'autres branches, elle souffre de la crise actuelle, et la concurrence qui s'est produite, principalement à Paris, aide encore à lui nuire.

Je terminerai, Messieurs, en vous donnant quelques brefs détails sur le mécanisme des pièces à oiseaux. J'aurai l'avantage, dans un instant, de vous présenter deux spécimens de ce genre de travail, l'un enfermé dans sa boîte, l'autre découvert, afin que vous puissiez vous donner une idée approximative de cette combinaison.

Les diverses pièces concernant l'appareil musical consistent d'abord en un rouage, barillet, fusée, etc., transmettant la force et faisant mouvoir un cylindre présentant à sa surface de nombreuses coches plus ou moins profondes, dans lesquelles vient alternativement s'enfoncer un crochet sur lequel est ajusté un bras qui porte le piston; ce dernier s'enfonce dans la flûte à coups plus ou moins précipités et produit les tons de différentes hauteurs. Un soufflet, consistant en quatre plaques, dont deux seulement sont en mouvement, chasse l'air dans la flûte au moyen du porte-vent; le soufflet est mis en relation avec le rouage par une bielle attachée à la plaque du centre. Quant aux mouvements de l'oiseau, ils sont produits, pour la tête, par une levée communiquant au centre de l'oiseau avec une tige qui est en rapport avec une roue placée sous le cylindre; cette roue a trois bosses et trois creux.

Pour les ailes, la tige est mise en marche par une levée communiquant avec une roue dentée placée également sous le cylindre. C'est le cylindre qui produit en tournant le mouvement de la tête et des ailes. Le bec s'ouvre et se ferme au moyen d'un petit crochet qui entre dans le cylindre et donne une impulsion à chaque note,

également au moyen d'une tige ; nous appelons ces tiges des baïonnettes.

L'ouverture et la fermeture du couvercle, ainsi que le lever et le coucher de l'oiseau, sont produits automatiquement par un ensemble de ressorts.

---

## Un nouveau préservatif contre l'oxydation

On me signale un nouveau procédé ayant pour but de préserver de la rouille et de toute oxydation les surfaces métalliques.

M. Gaston Pilet, de Besançon (Doubs), est l'inventeur du procédé, pour l'exploitation duquel il s'est muni de brevets en France et à l'étranger.

M. Pilet, horloger de mérite et travailleur convaincu, pense avant tout à son art quant à ce qui touche à l'application de son préservatif. Garantir de la rouille les spiraux d'acier, les pignons, les vis, les pièces de l'échappement, les rochets de remontoir, — soustraire aux taches d'oxydation le nickel et les alliages similaires, — tel est le principal avantage de sa méthode.

Nous l'avons vu procéder à des essais qui paraissent concluants : après avoir séjourné dans le vinaigre, les pièces recouvertes de son précipité étaient facilement ramenées indemnes de toute atteinte.

Si l'expérience ratifie ce que les prémisses de l'œuvre semblent promettre, le procédé pourra s'appliquer dans cent autres domaines. Les instruments de précision à l'usage du génie civil et de l'astronomie, de la géodésie, les armes d'acier, les métaux employés dans la sellerie, la coutellerie, etc., bénéficieront aussi de l'invention de M. Pilet.

Locle, 6 janvier 1885. Jules-F.-U. JURGENSEN.

---

## L'art d'être un bon vendeur

L'article suivant est extrait du *Watchmaker and Metal Worker*, de Chicago :

Pour être un bon vendeur, dans la véritable acception du mot, il faut beaucoup d'intelligence. La vente des marchandises n'est pas en elle-même chose difficile ; mais savoir opérer sur de grandes quantités, et traiter avec les

hommes de manière à gagner leur confiance et à maintenir ce sentiment pour conserver leur faveur, c'est là une science aussi importante que celles qui sont enseignées à l'école.

En premier lieu, l'art de la vente exige une connaissance approfondie de la nature humaine. Il n'existe pas deux hommes semblables, car chacun a ses particularités qu'il est nécessaire d'étudier: l'un, habituellement cordial et d'une humeur joviale, demande à être traité de même; avec un autre, tranquille et digne, il ne faut pas négliger les formes; un troisième aime à faire la causette, et il ne convient pas de le presser, tandis que son voisin peut être prompt dans ses habitudes et impatient de conclure. Pour quelques-uns, un cigare ou une consommation offerte au bon moment les disposera favorablement, tandis que d'autres considéreront une proposition de ce genre comme une insulte positive. Le vendeur doit donc connaître parfaitement tous ses clients, être au fait des particularités de chacun, et les traiter de telle façon qu'ils se sentent bien disposés à son égard. Quant à lui, son caractère propre constitue, cela va sans dire, un facteur important. Certains possèdent le don de se rendre populaires, et la popularité est un point essentiel de l'art de vendre. On se sentira naturellement mieux disposé à acheter d'une personne enjouée et sympathique, que d'un ours mal léché ou d'un vendeur aux allures mielleuses.

La sincérité est aussi un des principaux auxiliaires pour la vente. Que l'acheteur soit bien convaincu que l'on agit avec lui d'une manière loyale et honnête, et il n'hésitera pas à acheter largement, pour peu qu'il y soit enclin. Mais le moindre soupçon de tricherie ou de manque de franchise le fera tenir sur ses gardes.

D'une conversation que nous avons eue avec un excellent voyageur en bijouterie, nous avons retenu les points suivants. Un désir bien caractérisé d'aider l'acheteur dans le choix des marchandises, en faisant ressortir les modèles les plus avantageux, peut produire un très bon effet. « Après que deux ou trois clients compétents ont examiné mon assortiment, nous disait ce voyageur, je puis assez bien discerner les genres qui feront mode, et je donne à mes autres acheteurs l'avantage de choisir les premiers en les informant fidèlement des modèles les plus en vogue, en sorte qu'ils achètent des marchandises qui s'écoulent rapidement; les ayant ainsi vendues, ils font de nouvelles commandes et se figurent que ces marchandises leur portent bonheur, en sorte qu'ils se souviennent toujours de moi et me font un accueil cordial ordinairement accompagné d'une bonne commande. »

Rien ne décourage plus un négociant que lorsque ses marchandises se transforment en *rossignols*, et rien ne saurait faire plus de tort au voyageur qui les lui a vendues. Ainsi la sincérité et une honnête prévoyance pour la prospérité des clients sont non seulement nécessaires pour la vente, mais constituent aussi, à la longue, la meilleure des politiques. Le marchand qui a été une fois dupé et qui s'en aperçoit, ce qui ne saurait tarder, ne pardonnera

jamais à celui qui lui a vendu, en sorte qu'une première vente que l'on considérerait comme bonne, risquerait d'être en même temps la dernière.

Un sage vendeur ne discutera jamais avec son client sur aucun sujet religieux ou politique. Vous différez d'opinion au début, il en sera de même à la fin, et, ordinairement, il en résultera de l'aigreur sans aucune compensation. La meilleure ligne de conduite est d'éviter toute espèce de controverse.

Nous avons entendu autrefois les conseils d'un vieux praticien à un jeune homme qui était sur le point de partir pour son premier voyage d'affaires. Voici ses recommandations, bien dignes d'être reproduites : « Vous devez premièrement être courtois et obligeant. Quand un homme est occupé, ne l'importunez pas, et si vous pouvez rendre quelque petit service, ne vous le faites pas demander. Soyez toujours aussi gai que vous pouvez, sans être cependant fanfaron ni vantard. N'essayez pas de faire prendre à votre acheteur, un article qui ne serait pas de vente pour lui, mais plutôt pour un de ses concurrents. Une fois qu'il a assez de marchandises, laissez-le tranquille, et, avant tout, gagnez sa confiance, de façon que quand vous affirmez une chose, il ait foi en vous. Cherchez toujours l'occasion de montrer vos marchandises, mais n'oubliez pas que vous êtes un homme bien élevé ; en conséquence, ne soyez pas familier avec les personnes que vous ne connaissez pas de longue date. Si vous suivez ces règles et que vos marchandises soient convenables, vous réussirez sûrement. »

(Traduit pour le *Journal suisse d'horlogerie*, par H. Hoffer.)

---

## Contrôle suisse des ouvrages d'or et d'argent

Voici le texte d'un arrêté du Conseil fédéral suisse, en date du 30 décembre 1884, concernant les désignations de titres admises au contrôle pour les ouvrages d'or et d'argent :

ART. 1er. Pour pouvoir être admises au contrôle, les désignations de titre marquées sur les ouvrages d'or et d'argent doivent indiquer le degré de fin du métal en fractions décimales.

Sont toutefois admises pour l'or les désignations suivantes, savoir :

18 karats ou 72/18 k., pour le titre 0,750,
14 » 56/14 k., » 0,583.

ART. 2. Les chiffres indiquant le titre doivent être encadrés, à moins que l'encadrement ne résulte de la disposition, autour des chiffres, des mots qui les accompagnent.

ART. 3. Les bureaux de contrôle peuvent admettre au poinçonnement toutes les désignations de titres qui figurent au tableau *A* ci-annexé.

Toutefois, pour faciliter la transition, ils peuvent encore admettre, *d'ici au 30 juin 1885,* les désignations de titres qui figurent au tableau *B.*

Art. 4. Chaque fois que l'on demande à un bureau de contrôle d'admettre au poinçonnement une désignation de titre qui ne figure pas aux tableaux mentionnés ci-dessus, ce bureau doit soumettre cette demande au Département fédéral du commerce et de l'agriculture, qui examine si elle peut être prise en considération. Dans l'affirmative, le dit Département fait connaître à tous les bureaux de contrôle la désignation de titre nouvellement admise.

Art. 5. La hauteur minimale des chiffres est fixée à un millimètre pour les montres au-dessus de 12 lignes; elle peut descendre à un demi-millimètre pour les montres au-dessous de 12 lignes.

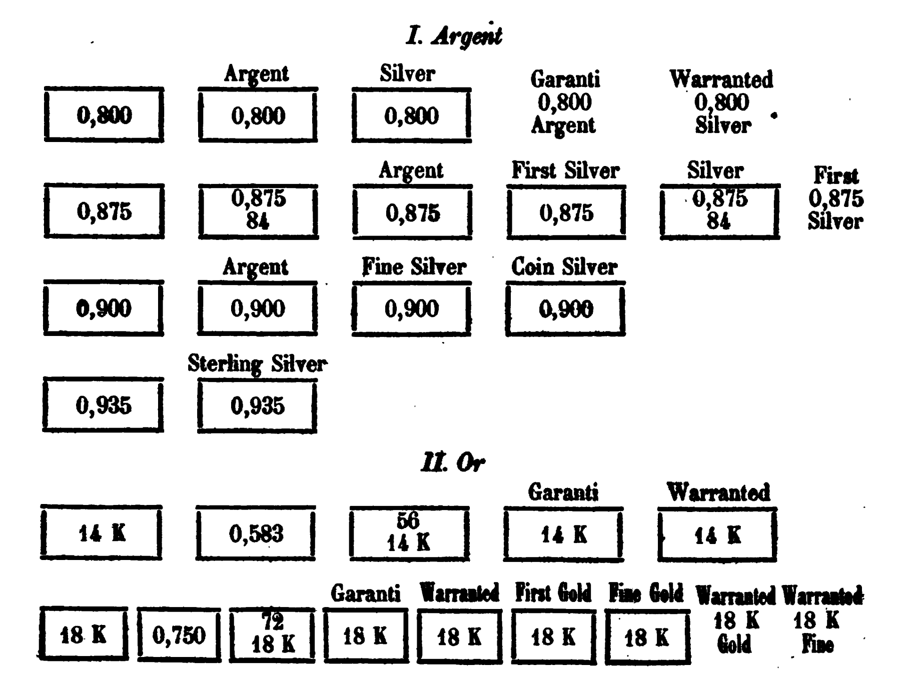
Art. 6. Lorsque le titre d'ouvrages dépasse 0,750 pour l'or ou 0,875 pour l'argent, et que le nombre des pièces remises au poinçonnement est inférieur à six, la taxe pour l'essai et le poinçonnement est doublée.

Art. 7. L'arrêté du Conseil fédéral du 30 décembre 1881 (voir *Journal suisse d'horlogerie,* VIme année, page 127. — *Réd.*), concernant les insculpations sur les ouvrages d'or et d'argent, est abrogé.

Art. 8. Le présent arrêté sera inséré au Recueil officiel des lois et ordonnances de la Confédération suisse.

*Annexe A*

DÉSIGNATIONS DE TITRES ADMISES DÉFINITIVEMENT



*Annexe B*

DÉSIGNATIONS DE TITRES TOLÉRÉES JUSQU'AU 30 JUIN 1885

*I. Argent*

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 800/1000 | 800 M | T 13 800 M | Argent 800 m | Argent 800 M | Silver 800 m | Garanti 800 m Argent |
| | Warranted 800 m Silver | Silver Hallmarked 800 m Government | Argent Tit 13 800 m | | | |
| 875/1000 | 875 m 84 | First Silver 875 m | 84 875 m Silver | | | |
| 900/1000 | 900 M | Fine Silver 900 m | Coin Silver 900 m | | | |
| 930/1000 | | | | | | |
| 935/1000 | Sterling Silver 935 m | | | | | |

*II. Or*

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 14 K | 583 m | 56 14 K | 14 K Garanti | Warranted 14 K | | |
| 18 K | 750 m | 72 18 K | 18 K Garanti | Warranted 18 K | First Gold 18 K | Fine Gold 18 K |

---

## Concours de gravure et de ciselure à Genève en 1885

Grâce à la générosité d'un citoyen genevois, M. Charles Galland, le Conseil administratif de la ville de Genève pourra dorénavant organiser des concours ayant pour but d'encourager les industries artistiques genevoises, et destinés à récompenser surtout des compositions originales, en provoquant la création de types nouveaux au point de vue de leur forme, de leur décoration et de leur destination. Le plus ou moins d'habileté dans la main-d'œuvre ne devra entrer qu'en seconde ligne dans l'appréciation des travaux.

Le Conseil administratif organisera tous les deux ans ces concours, pour lesquels une somme de deux mille francs est mise à sa disposition par le fondateur pour être distribuée en prix.

Ces concours bisannuels auront une rotation de six années, comprenant l'ensemble des industries artistiques ainsi réparties actuellement :

1° Concours gravure et ciselure dans tous les genres.

2° Concours émaillerie et peinture sur émail.

3° Concours bijouterie et joaillerie.

Cette répartition n'est pas absolue, et le Conseil administratif, d'accord avec le fondateur, sera toujours libre de la modifier en vue de faire profiter, autant que possible, toutes les industries artistiques.

Les conditions des concours sont les suivantes :

1° Les concurrents sont libres pour le choix du sujet, mais il peut leur être imposé tel style ou époque plus particulièrement en vogue au moment du concours.

2° Sont seules admises à concourir les personnes habitant le canton de Genève.

3° L'annonce du concours doit avoir lieu au plus tard dans le courant du mois d'octobre de l'année qui précède le concours.

4° Les objets destinés au concours doivent parvenir au plus tard quinze jours avant l'ouverture de l'Exposition municipale des beaux-arts et des arts décoratifs, dans laquelle ils doivent figurer. Ils ne porteront pas de signature, ni aucune indication pouvant faire reconnaître leurs auteurs. Ils seront accompagnés d'une devise ou d'un signe répété dans un pli cacheté, adressé au président du Conseil administratif et portant la mention : « Destiné au concours de l'industrie artistique. » Ce pli renfermera aussi le nom et l'adresse de l'auteur.

5° Le jury chargé d'examiner le travail des concurrents sera nommé moitié par le Conseil administratif et moitié par le fondateur, sa vie durant. Après son décès, le Conseil administratif sera seul chargé de la composition du jury. Ce dernier sera présidé par un membre du Conseil administratif.

La participation aux travaux du jury, en qualité de membre, entraîne la mise hors concours.

6° Le jury est chargé de classer, par ordre de mérite, les objets présentés au concours, de fournir au Conseil administratif son préavis sur ceux qu'il estime devoir être récompensés, et, au besoin, sur des

acquisitions dans le cas où le Conseil administratif jugerait convenable d'en faire. Le Conseil administratif est chargé de la répartition de la somme affectée au concours.

7° Le Conseil administratif se réserve la priorité pour les acquisitions qu'il croirait devoir faire, en vue du Musée industriel, parmi les objets exposés ayant fait partie du concours.

Le premier des concours institués par M. Charles Galland aura lieu en même temps que l'Exposition des beaux-arts et des arts appliqués à l'industrie, organisée par la ville de Genève, qui s'ouvrira le 15 août prochain. Ce concours aura pour objet *la gravure et la ciselure dans tous les genres.*

---

## Statistique horlogère

Voici le tableau du commerce total d'horlogerie et de bijouterie en France pour les trois dernières années :

*Importations du 1er janvier jusqu'à fin décembre*

| | 1882 | 1883 | 1884 | 1882 | 1883 | 1884 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Pièces | | Fr. | Fr. | Fr. |
| Montres à boîtes d'argent ou de métal autre que l'or . . | 77,160 | 106,176 | **111,570** | 2,008,908 | 2,335,872 | **2,454,540** |
| Montres à boîtes d'or | 15,435 | 18,912 | **16,477** | 1,703,272 | 2,080,320 | **1,812,470** |
| Mouvem<sup></sup>ts de montres | 1,329 | 1,472 | **20,130** | 243,665 | 19,136 | **261,690** |
| | | Kilogrammes | | | | |
| Fournitures d'horlog. | 9,057 | 11,436 | **5,557** | 407,565 | 514,620 | **250,065** |
| | | Hectogrammes | | | | |
| Bijouterie d'or ou de platine . . . . . | 12,367 | 9,751 | **8,634** | 4,496,600 | 3,900,464 | **3,453,656** |
| Bijouterie d'argent . | 22,543 | 36,893 | **19,904** | 2,028,826 | 3,320,403 | **1,791,366** |

*Exportations du 1er janvier jusqu'à fin décembre*

| | 1882 | 1883 | 1884 | 1882 | 1883 | 1884 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Pièces | | Fr. | Fr. | Fr. |
| Montres à boîtes d'argent ou de métal autre que l'or . . | 19,139 | 22,986 | **55,793** | 421,058 | 505,692 | **1,227,446** |
| Montres à boîtes d'or | 1,945 | 5,462 | **3,516** | 213,950 | 600,820 | **402,960** |
| Mouvemts de montres | 261,437 | 90,723 | **38,875** | 758,167 | 263,097 | **95,337** |
| | | Kilogrammes | | | | |
| Fournitures d'horlog. | 257,952 | 198,238 | **185,997** | 7,222,640 | 6,740,080 | **6,323,898** |

---

## Société d'émulation industrielle de la Chaux-de-Fonds

Voici le texte du rapport de gestion du Comité de la Société d'émulation industrielle, présenté à l'assemblée générale du 4 novembre 1884:

Messieurs,

Arrivé à la fin du mandat que vous lui avez confié le 31 octobre 1883, votre Comité se fait un devoir de vous présenter un résumé de ses travaux pendant la période qui vient de s'écouler.

Votre Comité a eu pendant l'année quarante réunions; ce nombre considérable indique nécessairement l'importance de son activité.

Indépendamment des affaires courantes, la première question dont il s'est occupé est celle de l'enquête industrielle ouverte dans notre ville pour étudier les lacunes qui peuvent exister dans nos moyens de production, de travail et d'apprentissage; la possibilité de faire revenir à la Chaux-de-Fonds les branches de notre industrie qui l'ont quittée, et enfin celle d'améliorer la position de ses nombreux travailleurs.

Des questionnaires ont été adressés aux différents groupes industriels de la population, ainsi qu'à un grand nombre de citoyens. Il en est résulté des travaux qui vous ont été soumis dans les assemblées précédentes, et sur lesquels nous ne reviendrons aujourd'hui que pour vous informer que plusieurs des conclusions que vous avez votées ont déjà reçu leur exécution par l'envoi de pétitions au Grand Conseil et à la Municipalité. Les autres, retardées par les travaux du concours, sont à l'ordre du jour du Comité que vous allez nommer. En résumé, nous constatons que l'enquête a été une heureuse innovation et qu'elle produira au moins une partie des bons effets que l'on en attendait.

Une autre question qui a fait l'objet de notre activité, est celle du concours organisé en vertu de l'article 4 de nos statuts. Ce concours vient d'être terminé, et vous avez pu en constater le résultat. Nous aurions désiré sans doute une participation beaucoup plus considérable, mais nous espérons qu'il sera un encouragement pour d'autres, et que si l'on répète fréquemment ce noble stimulant, il produira de plus en plus de très bons effets, sur les jeunes gens surtout. Nous laissons les détails de ce concours au rapport du jury, et nous terminons ce chapitre en remerciant bien sincèrement le Département cantonal de l'agriculture et de l'industrie et les souscripteurs volontaires qui ont bien voulu en couvrir les frais.

*Monument Jeanrichard.* — Cette intéressante question de reconnaissance nationale, qui fera un jour l'ornement d'une de nos places publiques, suit également son cours. Votre Comité s'est mis en relation avec un artiste distingué qui se chargerait de l'exécution. Les renseignements ont stimulé notre zèle et affermi notre confiance. Une commission de quarante membres a été nommée; elle va s'occuper dès maintenant, sous la direction et de concert

avec le nouveau Comité, d'utiliser les ressources de la saison d'hiver pour faire un pas en avant dans la voie de l'exécution. Les sympathies de la Chaux-de-Fonds se manifesteront en faveur de ce monument, qui rappelle son développement et sa prospérité.

*Brevets d'invention.* — Vous le savez, Messieurs, cette idée, réclamée par la justice et par la raison, cette idée qui apporterait à notre patrie des ressources dont elle a besoin, ne fait pas beaucoup de progrès, et ses adversaires sont aussi passionnés qu'autrefois. Cependant quelques parties de la Suisse allemande semblent mieux comprendre aujourd'hui l'importance d'une loi sur cette matière. Vous savez que la Société professionnelle de Saint-Gall a pris l'initiative de former une grande association nationale, ayant des sections ou des représentants dans toutes les parties de la Suisse, dans le but d'agiter cette question par tous les moyens possibles et de renseigner les électeurs par la presse, par des conférences, etc. Nous avons reçu des circulaires et des bulletins d'adhésion à distribuer à la Chaux-de-Fonds et au dehors, et le canton de Neuchâtel a continué de manifester ses sympathies en faveur de cette loi. Une assemblée de délégués a eu lieu à Olten le 19 mai pour voter un règlement qui prévoit deux Vororts, ou Comités centraux, dont l'un pour la Suisse allemande et un pour la Suisse française. La Chaux-de-Fonds est désignée comme centre de ce dernier, en sorte que le nouveau Comité devra convoquer les adhérents de la localité et pourvoir à l'organisation de ce Comité central.

En suite du désir que nous en avons manifesté à la Société intercantonale des industries du Jura, la Société d'émulation industrielle a été reçue membre de cette société. Il n'en résulte aucun frais pour nous, car la subvention de l'Etat de Neuchâtel nous dispense de toute cotisation. Par contre, nous avons étendu le cercle de notre activité, et nous profiterons des renseignements et de toutes les ressources de cette grande association, qui est consultée même par les autorités fédérales, lorsqu'il s'agit de questions intéressant notre industrie.

La bibliothèque, tenue dans un ordre parfait, a été augmentée d'un certain nombre d'ouvrages scientifiques très intéressants. Son ensemble, ainsi que la collection variée des journaux, se recommandent à la faveur de vos fréquentes visites au local.

Malgré les départs et plusieurs décès, le nombre des membres de la société a augmenté pendant l'année de soixante, et atteint aujourd'hui le chiffre de trois cents, en sorte, que tant sous ce rapport que du côté financier, nous sommes dans une voie qui nous fait espérer de plus en plus les sympathies de la population. Efforçons-nous de les mériter toujours davantage en cherchant dans toutes les directions l'application de cette belle pensée qui s'appelle: *Emulation industrielle.*

Au nom du Comité :

*Le vice-président*, Henri-Ad. LEUBA.

---

# Ecoles d'horlogerie

## *Ecole de Karlstein (année scolaire 1883-1884)*

Pour la première fois, nous avons reçu un rapport sur l'école d'horlogerie établie à Karlstein (Basse-Autriche). Subventionnée par l'Etat et dirigée par un comité de surveillance, elle ne formait, jusqu'à l'année 1883, que des constructeurs de pendules et d'horloges de grandes dimensions. Le 1er janvier 1884, une classe pour la fabrication des montres de poche a été installée et mise sous la direction de M. Oscar Enzmann qui, de 1868 à 1878, a été directeur de l'école d'horlogerie de Genève.

Le personnel enseignant se compose d'un supérieur mécanicien, M. Dietzschold, qui donne l'instruction théorique; de M. Enzmann, qui enseigne la fabrication des montres de poche; de deux chefs d'atelier pour la grosse horlogerie, et d'un instituteur qui aide M. Dietzschold et enseigne les mathématiques élémentaires, la langue, la calligraphie et la gymnastique.

Quarante élèves, presque tous autrichiens, ont fréquenté l'école pendant l'année; leur âge moyen est de quinze ans et demi; onze d'entre eux ont obtenu des bourses fournies par l'Etat, et un élève a été subventionné par la Chambre de commerce de la Basse-Autriche.

L'établissement de la classe des montres de poche a rendu nécessaires l'agrandissement des locaux et l'acquisition de nouvelles machines.

Les élèves ont fabriqué divers appareils pour grandes horloges, et des pendules de voyage. Dans la classe des montres de poche, chaque élève doit établir deux montres à cylindre et à clef, et une ou deux montres à ancre et à remontoir. Les fraises pour toutes les parties en acier et le taillage des roues se font à l'école.

Les élèves ont aussi confectionné les outils, en tant que c'était plus avantageux que de les acheter. Les travaux d'atelier, ainsi que les cahiers et dessins, ont été exposés, et des examens écrits ont été passés le 1er mai et le 1er octobre.

---

## *Ecole municipale de Genève (année scolaire 1883-1884)*
## *(1er article)*

---

### Rapport du Conseil administratif

M. le conseiller Rutishauser donne lecture du rapport suivant:

Mesdames et Messieurs,

L'année qui vient de s'écouler a été, à bien des points de vue, heureuse pour l'école d'horlogerie; aussi est-ce avec un sentiment de satisfaction que nous constatons la marche régulière de notre institution professionnelle.

Nous devons, en grande partie, cette bonne marche de l'école d'horlogerie aux conseils et à la sollicitude de la commission consultative qui, régulièrement tous les mois, se réunit sous notre présidence, pour prendre connaissance des faits qui se sont produits dans le courant du mois, étudier les changements utiles à l'enseignement et les progrès à accomplir:

Notre commission a été cruellement éprouvée, cette année, par la perte qu'elle a faite de M. Huguenin-Savoye. La mort nous l'a enlevé, et la Commission perd en lui un de ses membres les plus anciens, les plus dévoués, et dont le concours ne nous a jamais fait défaut. Encore un des vieux et vaillants lutteurs de notre fabrique d'horlogerie, ami sincère de notre école, qui, pendant bien des années, a largement payé sa part de dévouement au pays, laissant ainsi le bel exemple d'une vie employée au travail et au bien.

*Elèves.* 109 élèves ont fréquenté l'école en 1883-1884, savoir : 64 Genevois, 18 Suisses, dont 10 ont leurs parents établis à Genève, 15 Français, dont 8 sont dans le même cas, 4 Italiens, 5 Allemands, 1 Grec, 1 Russe, 1 Espagnol.

Les classes d'ébauches et de remontoirs ont été suivies par 45 élèves.

| | | | |
|---|---|---|---|
| Celles de cadrature et remontoirs | par | 22 | élèves. |
| » de finissage | » | 17 | » |
| » des échappements | » | 19 | » |
| » du repassage | » | 9 | » |
| » du réglage | » | 9 | » |
| » de mécanique | » | 29 | » |
| Les divers ateliers-écoles | » | 24 | » |

38 élèves nous ont quittés.

Le nombre et le genre des travaux exécutés dans le courant de l'année se classent comme suit :

*Horlogers :* 201 cages, barillets et remontoirs, 15 cadratures, 48 assortiments cylindre et ancre, 60 plantages, 55 balanciers compensateurs, 79 repassages simples ou compliqués, 64 réglages complets, 1 pendule électrique.

*Mécaniciens :* 2 grands tours, 1 machine à percer et à fraiser, 5 tours pour horlogers (renvois, volants, supports, modèles), 5 perceuses, 1 outil à tailler les fraises, 2 blocs de balancier, matrices et poinçons divers, 1 étau-type pour horlogers, entretien du matériel et des moteurs, exécution de tous les petits outils accessoires, modèles, dessins, etc.

L'école compte à ce jour 72 élèves dont :

| | | | |
|---|---|---|---|
| 20 | dans les classes d'ébauches et de remontoirs. | | |
| 9 | » | celles des cadratures. | |
| 7 | » | » | des finissages. |
| 7 | » | » | des échappements. |
| 3 | » | » | de repassage. |
| 19 | » | » | de mécanique. |
| 2 | » | » | de réglage. |
| 5 | » | les ateliers-écoles. | |

*Enseignement théorique.* Les cours théoriques ont été suivis régulièrement par soixante-deux élèves. La division préparatoire en a eu dix, dont huit ont subi les examens de fin d'année, qui ont donné, ainsi que les interrogations de novembre, de février et d'avril, des résultats très satisfaisants. Nous félicitons ces jeunes élèves de leur attention soutenue, de leur bonne volonté, et nous espérons que, dans une année, nous aurons à renouveler les éloges que nous leur décernons aujourd'hui. Les cours de la 1re division ont été suivis par seize élèves, dont neuf ont subi tous les examens, et sept ceux de physique et d'horlogerie théorique. Nous avons le regret de constater que quatre de ces jeunes gens devront, par le fait de la faiblesse de leurs examens, doubler cette division.

Vingt et un élèves ont suivi les cours de la 2me division et ont, pour la plupart, bien réussi. Néanmoins, la moyenne générale des examens n'est pas aussi élevée qu'elle aurait dû l'être. Cela tient à la légèreté et à l'indifférence de quelques-uns d'entre eux, pour lesquels les études théoriques sont une corvée, qu'ils n'accomplissent que parce qu'ils y sont forcés. Nous avions l'intention de les nommer ici, mais nous préférons leur rappeler qu'ils ont trop de bons exemples sous les yeux, pour ne pas faire tous leurs efforts afin de se relever et de conquérir la place qu'un apprenti sérieux doit occuper en quittant l'école d'horlogerie de Genève.

La 3me division a vu ses cours suivis par dix élèves. Les interrogations et les examens ont été très satisfaisants pour huit d'entre eux, et satisfaisants pour les deux autres.

Cinq élèves ont fréquenté les cours de la 4me division et subi les examens de fin d'année, ainsi que ceux du diplôme. La mention « très bien » a été méritée par deux de ces bons élèves, et « bien » par les trois autres, pour les examens de fin d'année.

*Diplôme.* Deux mécaniciens et trois horlogers ont passé les examens théoriques imposés par le règlement pour l'obtention du diplôme.

Nous sommes heureux de pouvoir constater ici la réussite de ces cinq candidats. En félicitant ces jeunes gens de leur succès, nous devons aussi féliciter et remercier nos professeurs d'enseignement théorique, pour les résultats généraux qu'ils obtiennent avec le plus grand nombre de leurs élèves. Nous devons cela, Mesdames et Messieurs, à leur patience, à leur talent d'enseignement, et, disons-le aussi, au développement d'un programme équilibré et bien en rapport avec le temps que les élèves peuvent consacrer à la théorie, sans nuire à l'enseignement pratique.

*(A suivre.)*

## Sociétés horlogères

SECTION D'HORLOGERIE DE GENÈVE. *Séance du 12 janvier.* — Cette séance a été exceptionnellement fréquentée, et à juste titre, car les auditeurs n'ont pas eu à regretter d'être venus en aussi grand nombre.

Parmi les diverses communications de la présidence, nous relevons celle relative au concours national de compensation aux températures, qui, ainsi que nous l'avons déjà annoncé, doit avoir lieu l'hiver prochain; l'ouverture en a été fixée au 1er décembre, et le programme en sera prochainement publié.

M. Emm. Cottier, fabricant d'outils à Carouge, a donné quelques conseils très judicieux et très pratiques. D'après lui, et nous partageons complètement sa manière de voir, on peut économiser beaucoup de temps par l'amélioration de l'outillage, auquel il conviendrait d'apporter divers perfectionnements passés en revue par M. Cottier. En premier lieu, chaque division de la boîte à ouvrage devrait présenter huit compartiments au lieu de quatre, et chacun d'eux renfermer un certain nombre de petites cases de papier fort; il est plus facile ainsi de séparer les éléments si divers dont se compose une montre, surtout depuis l'introduction des remontoirs au pendant. En outre, les établis sont en général trop étroits; en les faisant plus larges, on ne perdrait pas son temps à chercher ses outils, et l'on pourrait établir une roue supprimant l'archet, roue qui servirait à faire les angles avec l'outil à fraiser, et qui permettrait d'avoir un outil à percer.

M. Cottier a encore recommandé, pour l'outil aux vis, l'emploi du caoutchouc, qui donne à la main une adhérence beaucoup plus grande. Il a présenté successivement à l'assemblée les divers objets dont il parlait, et en outre l'outil pour placer les aiguilles, déjà décrit dans le *Journal suisse d'horlogerie* (IXme année, page 162), qui offre beaucoup de facilité, en ce sens qu'il exige moins d'attention et qu'on ne risque pas d'échapper. Enfin, revenant à la roue d'établi, il a émis l'opinion qu'elle ne doit pas être trop lourde, parce qu'autrement on se fatigue inutilement, et qu'il suffit d'un diamètre de 0m,30; il a terminé en expliquant de quelle manière la pédale doit être montée.

Un sujet essentiellement actuel de nos jours, l'aimantation des montres, a été traité par M. J. Rambal. Après avoir rappelé les principaux phénomènes dus à l'aimantation, et illustré ses explications par quelques expériences, il a passé en revue les différents moyens

préconisés pour désaimanter une montre. On a d'abord proposé de désaimanter les pièces les unes après les autres au moyen de *passes* faites avec un barreau d'acier aimanté (voir l'étude sur ce sujet, IV^me^ et V^me^ années du *Journal suisse d'horlogerie*), mais c'était là un travail d'une difficulté excessive, pour ne pas dire irréalisable. Plus tard, un Américain, M. Maxim, a imaginé la machine déjà décrite dans le *Journal suisse d'horlogerie* (VI^me^ année, page 81), et qui a donné de très bons résultats. Enfin, un autre Américain (on voit que lorsque la lumière nous vient de ce côté, nous ne faisons pas difficulté de le reconnaître) a inventé un instrument beaucoup plus simple et plus actif: il se compose d'une hélice au travers de laquelle on fait passer un fort courant électrique; à l'intérieur, on place la montre à traiter, en lui faisant subir des mouvements dans tous les sens. Ce système très ingénieux est en ce moment à l'étude à l'école d'horlogerie de Genève, et l'on espère que cet établissement pourra bientôt mettre un appareil de ce genre à la disposition des intéressés.

Une communication de M. Jacques-Alexandre Bruguier sur les oiseaux chantants, a eu le plus grand succès, car elle était accompagnée de l'exhibition de quelques spécimens qui ont fait l'admiration de tous, et en particulier de plusieurs horlogers de premier mérite qui se trouvaient présents. Rien de plus charmant, en effet, que ces petits colibris, de deux centimètres de longueur au plus, battant des ailes (de vraies ailes, s'il vous plaît, faites de plumes empruntées à des oiseaux-mouches), ouvrant le bec et tournant la tête à chaque son qui sort, ou plutôt qui semble sortir de leur mignon gosier, et enfin rentrant dans leur boîte avec la rapidité de l'éclair, au moment où leur chant est fini.

Nous reproduisons dans un article spécial (page 209), les détails que M. Bruguier a bien voulu donner sur cette fabrication si intéressante et si minutieuse à la fois, et nous ne pouvons qu'engager nos lecteurs à profiter de la première occasion qu'ils auront d'examiner de près ces oiseaux chantants, qui sont un chef-d'œuvre de petite mécanique.

---

## Renseignements commerciaux

ALLEMAGNE. *Commerce d'horlogerie à Leipzig.* — Dans son rapport annuel, la Chambre de commerce de Leipzig publie les renseignements suivants:

Les affaires en montres de poche sont peu importantes. Les demandes de

marchandises à bon marché viennent de l'étranger, mais la fabrique ne se contente pas de ces commandes, car les profits sont nuls à cause de la concurrence.

La bonne marchandise, c'est-à-dire la marchandise fine, est assez recherchée sur la place, mais le style ne convient pas aux acheteurs étrangers. Il n'y a que les pendules en boîtes de chêne non poli, ornées de différents coins antiques en cuivre poli qui se vendent bien, cet article étant spécial à Leipzig. Les prix sont bas, et le travail de la boîte et des ornements est assez médiocre.

La Chambre de commerce dit en même temps que la fabrication française en bronze doré ne peut plus tenir tête à celle de Leipzig.

En cela, rien d'extraordinaire, car les bronzes de Leipzig sont plutôt vernis que dorés et, comme modèles, on est étonné de voir que le genre français est imité partout, ce que constate d'ailleurs la Chambre de commerce elle-même.

Beaucoup de pendules ont été expédiées pendant l'année en Angleterre, Italie, Russie, Hollande; la Belgique commence à s'approvisionner en Allemagne.

La Chambre de commerce de Leipzig conseille d'adopter l'emballage français comme étant le plus parfait. (*Moniteur de la bijouterie.*)

Etats-Unis de l'Amérique du Nord. *La crise horlogère.* — La crise industrielle n'est pas moins intense aux Etats-Unis qu'en Europe, et, en particulier, en ce qui concerne l'horlogerie, nous lisons dans un journal américain que l'American Watch Company, de Waltham, la plus ancienne et la plus importante des manufactures de montres de ce pays, vient de renvoyer 519 employés, et que les 2100 qui restent ont dû consentir à une réduction de salaire de 10 à 25 °/₀; cette réduction a été supportée par tous les intéressés, depuis le directeur jusqu'au plus simple manœuvre.

---

## Procédés d'atelier

Moyen pratique de polissage. — Ce moyen consiste à placer la pièce à polir sur une pointe d'acier trempé, fixée dans la pince d'un outil aux vis; celle-ci doit tourner bien rond. Il est nécessaire que la pièce soit tenue assez exactement au-dessous de son centre de figure par un trou ou un point pratiqué dans la matière.

Pour des pièces pourvues d'une sertissure, un coqueret, par exemple, et sur lesquelles les points n'existent pas dans la position voulue, on peut employer, au lieu de la pointe, une cheville de bois limée ronde et droite, au centre de laquelle on fait un creux tel qu'il entre dans la sertissure. On berce légèrement, de manière que la pièce prenne bien le plat sous la lime à polir.

A. M.

Nettoyage des cadrans de pendule argentés. — Ces cadrans perdent assez facilement leur brillant, sujets qu'ils sont à se ternir, à jaunir ou à noircir,

aux influences soit de l'air, soit de la fumée, soit des émanations sulfureuses. Il est donc nécessaire de les nettoyer de temps à autre.

Comment procéder? — Méthode sûre:

On fait une pâte, en délayant, avec quantité suffisante d'eau, de la crême de tartre, qu'on a eu préalablement le soin de *réduire* en poudre très fine.

On trempe dans cette pâte un pinceau en poil de sanglier, dit « pinceau à impression, » et l'on en frotte le cadran, en roulant, jusqu'à ce que le blanc d'argent soit entièrement revenu à sa pureté primitive.

On lave alors avec de l'eau claire. Il ne reste qu'à sécher, en tamponnant légèrement, et l'on finit par une exposition, pendant quelques minutes, du cadran à une douce chaleur. *(Petit Journal.)*

---

## Nécrologie

Au moment où notre numéro était déjà composé, nous avons reçu la triste nouvelle de la mort de M. Moritz Grossmann, le célèbre horloger et publiciste de Glashütte, en Saxe. Nous aurons prochainement à rendre compte de la vie de ce travailleur infatigable, qui a été notre collaborateur, et avec lequel nous avons toujours entretenu d'excellentes relations. Pour aujourd'hui, nous nous bornerons à exprimer nos vifs regrets d'un événement qui affectera péniblement tous les ressortissants de l'industrie horlogère.

D'après les communications que nous avons reçues, soit de la rédaction et de l'administration de l'*Allgem. Journal der Uhrmacherkunst,* soit de sa famille, Moritz Grossmann est mort subitement d'une attaque d'apoplexie, le 23 janvier au soir, quelques minutes après dix heures, pendant qu'il se trouvait à table, en petit comité, avec quelques collègues. Il venait de faire, devant l'Association polytechnique de Leipzig, une conférence sur « l'heure universelle et son introduction dans la vie civile. »

M. Grossmann n'était âgé que de cinquante-neuf ans.

---

## Correspondance

Genève, 6 janvier 1885.

Monsieur le Rédacteur,

Voudriez-vous recevoir dans votre journal l'observation suivante au sujet du paradoxe de Ferguson?

Le mécanisme, tel qu'il est représenté dans le numéro 6 (décem-

bre 1884), n'est pas une construction régulière: une roue *B*, par exemple, régulièrement dentée, ne peut transmettre convenablement le mouvement à des dents de différents calibres; trois roues de même diamètre ne peuvent avoir le même intervalle de dents si leur nombre est différent. Ainsi la roue *E* aura des intervalles plus grands que la roue *C*, et celle-ci plus grands que la roue *D*. Les trois roues *E, D, C,* ne peuvent exister sur le même axe: il faut que la distance de leurs centres ou que leurs diamètres soient proportionnels au nombre de leurs dents pour recevoir régulièrement leur mouvement de la roue *B*.

Transportons-nous aux circonférences primitives, et nous verrons comment se comporteront ces mêmes roues.

D'abord la roue *B* décrira autour de la roue *A* des épicycloïdes, dont la forme et le nombre seront dépendants de la grandeur des circonférences.

Ce cas ne peut donc s'appliquer au mouvement de la lune, qui ne fait que glisser autour de la terre; il faudrait, pour qu'il en fût ainsi, que les deux roues en question ne fussent pas en contact.

L'apparence d'un mouvement rétrograde provient d'un mouvement relatif qui s'opère dans le transport des axes autour du centre *OI*.

Pour voir s'il y a mouvement rétrograde, il faut marquer un point sur chacune des trois roues *D, C, E,* lequel point devra correspondre avec un autre point marqué sur l'axe, et suivre le mouvement.

Dans le paradoxe de Ferguson, j'ai hésité entre le mot « trompe-l'œil » et le mot « illusion; » je tranche pour le mot trompe-l'œil.

D'ailleurs, ce mécanisme est ingénieux et est compris dans l'intéressante étude des mouvements composés des mobiles dont les axes se déplacent d'après des grandeurs données.

Ce mécanisme mérite d'être étudié pour les cas qui demandent des périodes.

Agréez, Monsieur le rédacteur, etc.

François Lachenal, membre de la Section d'horlogerie.

---

## Informations diverses

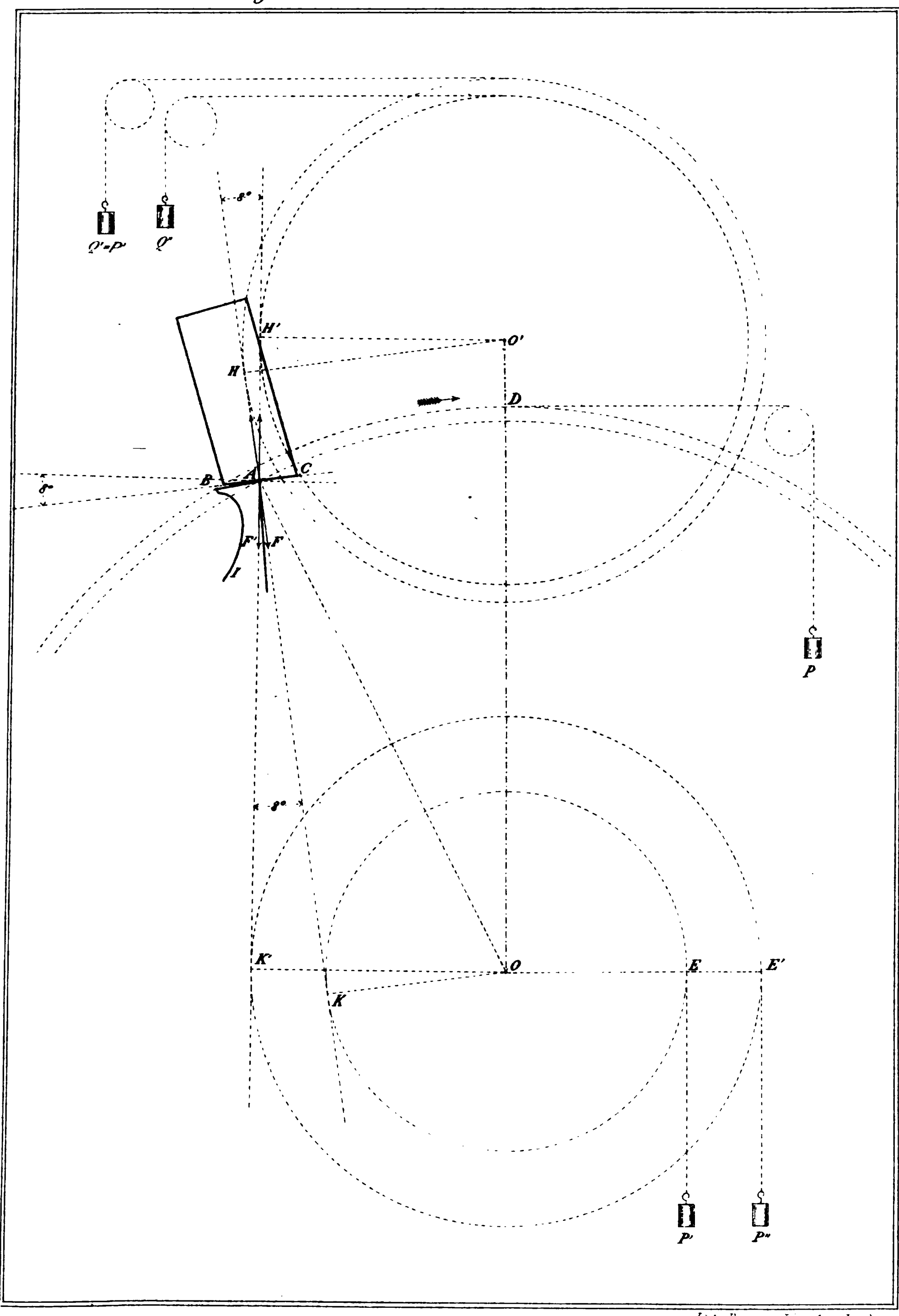
*Demande n° 32.* — Existe-t-il ou a-t-il existé des secondes indépendantes à un seul barillet et un seul corps de rouage?

Locle, 29 janvier 1885. *Un abonné.*

1058 — Genève. Imprimerie L.-E. Privat, rue de la Bourse, 10

# Tracé de l'Echappement à Ancre.

Journal Suisse d'Horlogerie (IX.e année) Pl. VII Mars 1885.




Lith. Bramm-Knecht. Genève

Neuvième Année. N° 9 Mars 1885.


# JOURNAL SUISSE D'HORLOGERIE

REVUE HORLOGÈRE UNIVERSELLE

PARAISSANT TOUS LES MOIS




## L'échappement à ancre

*étudié au point de vue du tracé, de l'inertie, du frottement, etc.*

par M. L.-A. GROSCLAUDE

(8me *et dernier article*)

(Voir IXme année, n° 5, page 121)

### DU FROTTEMENT ET DU RÔLE QU'IL JOUE DANS L'ANCRE

Après nous être étendu un peu longuement sur ce qu'est le frottement et sur la manière dont on peut le considérer, appliquons ce que nous en avons dit au sujet qui nous occupe plus spécialement, à la perte de force motrice due au frottement de la dent de la roue sur l'incliné du levier de l'ancre.

Au préalable, passons rapidement en revue quelques considérations mécaniques sur la transmission de la force. Soit donnée une pièce $AI$ (planche VII) mobile autour du centre $O$ et représentant la dent de la roue d'un échappement ; elle agit par sa pointe $A$ sur une face $BC$ d'une autre pièce mobile autour du centre $O'$, qui représentera ici le levier de l'ancre. Supposons la roue d'ancre sollicitée

dans le sens de la flèche par un poids $P$ agissant sur sa circonférence. Ce poids produira plus ou moins d'effet, suivant qu'il agira en un point $D$ plus ou moins éloigné du centre $O$; en d'autres termes, comme on dit en mécanique, le *moment* de la force qui sollicite la roue est égal au poids $P$ multiplié par le bras de levier $OD$.

Mais, pour connaître notre frottement, il importe d'obtenir la pression exercée par la pointe $A$ contre la face $BC$. Or un plan ne peut réagir contre une pression que si cette dernière s'exerce perpendiculairement à lui, c'est-à-dire dans la direction $AF$. Cette pression, que nous représentons par le poids $P'$, agit sur un levier $OK = OE$, et comme elle doit produire le même effet que le poids $P$ agissant sur le bras de levier $OD$, nous poserons l'équation:

$$P' \times OE = P \times OD,$$

de laquelle il résulte que la pression réelle $P'$ exercée par la pointe $A$ contre la face $BC$ sera d'autant plus grande que le rayon $OK$ est plus petit comparé à celui de la roue.

C'est cette pression $P'$ qui agit dans la direction $FA$ sur le bras de levier $O'H$ de l'ancre; elle sera donc capable de soulever un poids égal $Q'$ agissant sur un bras de levier de l'ancre $OE$ égal à $O'H$. Le moment de la force qui tend à faire tourner l'ancre est ainsi égal à $Q' \times O'H$ ou à $P' \times OK$. Remarquons que si les deux forces $P'$ et $Q'$ sont égales, elles n'agissent pas pour cela à l'extrémité de bras de leviers égaux; mais, d'autre part, les vitesses de rotation sont aussi différentes pour les deux mobiles, et elles sont dans le rapport inverse de ces deux mêmes bras de leviers. Maintenant, si nous voulons connaître quel est le poids soulevé ou la pression exercée par l'ancre à une distance du centre qui serait égale au rayon $OD$ de la roue, il doit être avec le poids $P'$ dans le même rapport, mais direct, de ces deux mêmes bras, en sorte que nous arrivons toujours au résultat dont nous avons déjà parlé, que ce que l'on gagne en force, on le perd en vitesse, ou que la pression multipliée par le chemin qu'elle parcourt est égale à la résistance vaincue multipliée par le chemin parcouru par cette dernière, en faisant, bien entendu, abstraction du frottement.

De ce qui précède, nous concluons donc que les deux rayons $OK$ et $O'H$ nous donnent de suite le rapport des vitesses des deux mobiles, ainsi que la pression exercée à des distances égales des centres. Exemple: soit une roue exerçant par sa pointe, placée à $4^{mm}$ du centre, une pression égale à un gramme. Traçons la

ligne $FA$ perpendiculaire à la face $BC$, et mesurons les deux rayons $OK$ et $O'H$ que nous trouvons égaux à 26mm et 38mm. La vitesse de rotation de l'ancre sera à celle de la roue comme 26 est à 38, et la pression exercée par l'ancre à une distance de 4mm du centre sera les $^{38}/_{26} = {}^{19}/_{13}$ de celle exercée par la roue ou les $^{19}/_{13}$ d'un gramme.

Introduisons maintenant le frottement. La surface devient rugueuse, soit couverte de petits plans inclinés, et puisque nous avons tracé la ligne $FH$ perpendiculaire à la surface sur laquelle la pointe agit, nous devons tracer maintenant une ligne $F'H'$ perpendiculaire à la face de notre aspérité, c'est-à-dire faisant avec la précédente $FH$ un angle égal à celui qui correspond au coefficient de frottement, et que l'on trouvera dans le tableau que nous avons donné (page 124). Dans ce cas, nous prendrons alors pour le rapport de nos pressions celui des deux rayons $O'H'$ et $OK'$, n'oubliant pas que ces rayons ne nous donnent plus ici le rapport des vitesses qui ne peuvent être modifiées par le frottement. Or, puisque le rapport des rayons $O'H$ et $OK$ nous donnent la pression exercée par l'ancre, sans frottement, et celui des rayons $O'H'$ et $OK'$ la pression effective, en tenant compte du frottement, nous obtiendrons le *rendement* en divisant cette dernière par la première, c'est-à-dire graphiquement:

$$\frac{O'H'}{OK'} : \frac{O'H}{OK} = \frac{O'H' \times OK}{OK' \times O'H} = \text{rendement.}$$

Il sera donc facile, à l'aide d'un dessin, de mesurer ces quatre rayons et de calculer le rapport indiqué. C'est ce que nous avons entrepris pour l'échappement à ancre; mais, quoique nous ayons exécuté nos tracés sur une assez grande échelle, les résultats ne nous ont pas satisfait sous le rapport de leur exactitude, et nous n'avons pu en déduire des comparaisons suffisamment exactes. Pour arriver à de bons résultats, nous avons dû recourir à des calculs trigonométriques très étendus, en tous cas trop longs et trop peu intéressants pour nos lecteurs, pour que nous ne les passions pas sous silence. Il leur suffira amplement, sans doute, d'avoir sous les yeux les résultats obtenus.

Les calculs ont été faits sur trois genres d'échappement: l'échappement à ancre anglais, leviers équidistants, — le même à repos équidistants, — et l'échappement également à repos équidistants, mais à levée partagée, c'est-à-dire 4° pour l'incliné de la dent de la roue, 6° $^1/_2$ pour celui de l'ancre et 1° $^1/_2$ de chute. Pour tous ces échappe-

ments, nous avons admis 10° de levée totale, et 1° ½ de repos. En outre, nous avons établi le rendement en tenant compte du frottement pour quatre positions du centre de l'ancre : l'une, en *O'*, sur la tangente à la circonférence extérieure de la roue (2me colonne du tableau ci-dessous), une seconde, en *D*, sur la circonférence même de la roue (4me colonne), une autre au milieu de la distance *O'D* (3me colonne), et enfin une quatrième en dehors de la tangente et à la même distance que la précédente (1re colonne). La deuxième et la troisième position sont impossibles pratiquement, car elles ne permettraient pas le passage de la roue devant la tige de l'ancre, mais elles n'offrent aucun inconvénient au point de vue du calcul. Nous avons dû prendre des positions un peu excentriques, afin d'obtenir des différences suffisamment appréciables ; elles permettent, du reste, d'obtenir facilement des résultats pour des positions intermédiaires. Il est bien entendu que chaque fois que nous avons changé la position du centre de l'ancre, les dimensions et les formes des leviers ont dû être modifiées en vue d'obtenir toujours la même levée.

Pour chaque échappement à dents pointues, les calculs ont été établis pour deux positions de l'ancre, au commencement de l'action de la dent sur l'incliné et à la fin. La moyenne des deux a été prise comme moyenne générale, l'erreur commise ainsi étant inappréciable et n'influant en rien sur les comparaisons. Pour l'échappement à double incliné, les calculs ont été établis pour quatre positions, savoir au commencement et à la fin de l'action sur chaque incliné ; la moyenne de ces quatre résultats n'a pas été prise comme moyenne générale, parce qu'ici les longueurs des deux inclinés sont trop dissemblables. Il a été tenu compte de cette particularité.

Pour exprimer la distance du centre de l'ancre au centre de la roue, nous avons supposé le rayon de la roue égal à 1. Dans ce cas, le centre de l'ancre placé à une distance de 1,1547 (2me colonne) se trouve sur la tangente à la circonférence extérieure de la roue. Nous avons adopté invariablement un coefficient de frottement de 0,14 et non de 0,15, comme on le fait habituellement, par la raison que ce coefficient correspond à un angle à fort peu de chose près égal à 8° au lieu de 8°31'50", ce qui apportait une petite simplification dans les calculs.

## ECHAPPEMENT A LEVÉE TOTALE SUR L'ANCRE

### *Leviers équidistants*

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Distance des centres, le rayon de la roue étant 1.......... | 1,2320 | 1,1547 | 1,0773 | 1,000 |
| | *Levée d'entrée* | | | |
| | Rendement | Rendement | Rendement | Rendement |
| Au commencement de l'incliné. | 0,726 | 0,738 | 0,750 | 0,762 |
| A la fin » | 0,688 | 0,707 | 0,725 | 0,743 |
| Moyenne........ | 0,707 | 0,722 | 0,738 | 0,753 |
| | *Levée de sortie* | | | |
| Au commencement de l'incliné. | 0,792 | 0,768 | 0,738 | 0,701 |
| A la fin » | 0,686 | 0,647 | 0,602 | 0,550 |
| Moyenne........ | 0,739 | 0,707 | 0,670 | 0,625 |
| Moyenne des deux levées. | 0,723 | 0,715 | 0,704 | 0,689 |

## ECHAPPEMENT A LEVÉE TOTALE SUR L'ANCRE

### *Repos équidistants*

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | *Levée d'entrée* | | | |
| Au commencement de l'incliné. | 0,690 | 0,703 | 0,716 | 0,730 |
| A la fin » | 0,642 | 0,665 | 0,687 | 0,708 |
| Moyenne........ | 0,666 | 0,684 | 0,702 | 0,719 |
| | *Levée de sortie* | | | |
| Au commencement de l'incliné. | 0,776 | 0,754 | 0,727 | 0,693 |
| A la fin » | 0,692 | 0,659 | 0,621 | 0.576 |
| Moyenne........ | 0,734 | 0,707 | 0,674 | 0,635 |
| Moyenne des deux levées. | 0,700 | 0,695 | 0,688 | 0,677 |

## ECHAPPEMENT A LEVÉE PARTAGÉE

### *Repos équidistants*

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | *Levée d'entrée* | | | |
| Au commencement de l'incliné de l'ancre ................ | 0,690 | 0,699 | 0,712 | 0,721 |
| A la fin de l'incliné de l'ancre.. | 0,645 | 0,669 | 0,690 | 0,704 |
| Au commencement de l'incliné de la dent................ | 0,626 | 0,646 | 0,663 | 0,681 |
| A la fin de l'incliné de la dent. | 0,663 | 0,683 | 0,702 | 0,714 |
| Moyenne ....... | 0,653 | 0,672 | 0,690 | 0,703 |

*Levée de sortie*

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Au commencement de l'incliné de l'ancre ................ | 0,785 | 0,763 | 0,736 | 0,702 |
| A la fin de l'incliné de l'ancre.. | 0,743 | 0,712 | 0,682 | 0,657 |
| Au commencement de l'incliné de la dent ................ | 0,668 | 0,658 | 0,646 | 0,631 |
| A la fin de l'incliné de la dent.. | 0,697 | 0,686 | 0,671 | 0,653 |
| Moyenne ....... | 0,714 | 0,697 | 0,678 | 0,661 |
| Moyenne des deux levées. | 0,6836 | 0,6843 | 0,6837 | 0,6821 |

*Résumé des trois échappements*

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Echappement à levée totale sur l'ancre, leviers équidistants. | 0,723 | 0,715 | 0,704 | 0,689 |
| Echappement à levée totale sur l'ancre, repos équidistants.. | 0,700 | 0,695 | 0,688 | 0,677 |
| Echappement à levée partagée. | 0,6836 | 0,6843 | 0,6837 | 0,6821 |

Essayons de déduire quelques conséquences des données qui précèdent.

Si nous comparons l'action du commencement avec celle de la fin de l'incliné, dans l'échappement à dents pointues, nous voyons qu'elle est plus favorable au commencement qu'à la fin. Cette différence pour tous les échappements est passablement moins grande à la levée d'entrée qu'à celle de sortie : environ 0,04 pour la première et 0,11 pour la seconde. Cette différence entre les deux leviers est la plus forte (0,03 et 0,13) dans l'échappement à dents pointues, leviers équidistants, et la plus faible (0,05 et 0,10) dans l'échappement à levée partagée. Si nous rapprochons le centre de l'ancre de la roue, cette différence est diminuée pour la levée d'entrée et exagérée au contraire pour la levée de sortie. Dans l'échappement à levée partagée, il y a plus de régularité aussi bien sur l'une des levées que sur l'autre, lorsqu'on rapproche de la roue le centre de l'ancre. Dans ce dernier échappement, le moment le plus défavorable est celui où le talon du levier commence à glisser sur l'incliné de la dent, et le plus favorable au commencement de l'action.

Le rendement total sur le levier d'entrée gagne à ce que le centre de l'ancre soit rapproché de la roue, tandis que l'autre levier y perd, quel que soit le genre d'échappement; si l'on désire l'égalité de rendement sur les deux leviers, le centre de l'ancre devra être pris en dehors de la tangente à la circonférence extérieure de la roue pour l'échappement à dents pointues, leviers équidistants; en dedans de

cette tangente pour celui à repos équidistants, et encore plus près de la roue pour celui à levée partagée, c'est-à-dire un peu en dedans de la tangente passant par la pointe de la dent.

Mais si l'on rapproche le centre de l'ancre de la roue, c'est au détriment du rendement total, le désavantage étant surtout sensible pour l'échappement à levée totale sur l'ancre, leviers équidistants, tandis qu'on peut dire qu'il y a indifférence pour celui à levée partagée. Rendons-nous compte cependant des différences qu'il peut y avoir, dans ce dernier échappement, pour deux tracés, dont l'un aurait le centre de l'ancre sur la tangente à la circonférence extérieure de la roue, et l'autre sur la tangente à la circonférence passant par la pointe de la dent. La diminution de rendement pour le second cas ne s'élève qu'aux deux dix-millièmes (0,0002) de l'impulsion totale transmise! Certainement nous le regrettons pour les partisans de tel ou tel système, mais il faut avouer qu'il n'est guère utile de contester bien longuement sur l'avantage qu'il peut y avoir à placer le centre de l'ancre plus ou moins loin, lorsqu'il s'agit d'une différence aussi minime dans le résultat. Rappelons qu'il suffit de diminuer la chute dans l'échappement de $^1/_4$ de degré seulement, pour obtenir un gain de 2 % dans la force motrice transmise, et la petite différence dont nous avons parlé perdra encore de sa valeur.

Nous ne voulons pas dire qu'il n'y ait pas lieu de choisir les différents points de départ, pour le tracé d'un échappement, de telle façon qu'on obtienne le meilleur résultat possible, mais il ne faut pas donner au frottement et à la position du centre de l'ancre plus d'importance que ces deux points n'en méritent, car s'il est bon de diminuer le frottement pour diminuer l'usure qui est toujours à redouter, le but principal à atteindre dans un appareil chronométrique est d'obtenir un bon réglage, et ce dernier dépend pour ainsi dire complètement de l'organe régulateur, et ne peut être influencé par une petite différence de frottement de la roue sur l'ancre, surtout si cette quantité est constante.

Il y a certainement dans la construction pratique de l'échappement à ancre beaucoup d'autres points qui réclament impérieusement les soins vigilants et entendus du constructeur, et il peut en conscience ne pas trop s'émouvoir de ce que le centre de son ancre est planté plus ou moins près de la tangente, s'il a naturellement soin, quel que soit le centre dont il ait fait choix, de bien s'assurer que toutes les autres dimensions concourent bien au but cherché, c'est-à-dire à des levées angulaires égales, à des chutes égales et aussi petites que pos-

sible, à l'élimination des chocs, des vibrations, et de bien d'autres causes d'erreurs que les praticiens connaissent beaucoup mieux que l'auteur de ce long travail sur l'échappement à ancre.

---

## L'électricité et ses applications à la chronométrie

par M. A. Favarger

(12me *article*)

(Voir IXme année, no 8, page 201)

### $c_1$) *Remise à l'heure*

Dans les systèmes dits de remise à l'heure, le courant électrique envoyé par l'horloge-mère n'agit qu'à de grands intervalles pour *remettre à l'heure* les horloges secondaires; celles-ci conservent leur moteur spécial ainsi que leur balancier régulateur (voir chap. Ier).

Le courant n'agissant alors que comme force correctrice et non plus comme moteur, l'indépendance des cadrans secondaires vis-à-vis de l'horloge-mère est beaucoup plus grande que dans les systèmes où l'on emploie des compteurs électro-chronométriques. C'est là certainement un avantage; en effet, qu'une ou plusieurs émissions du courant correcteur viennent à faire défaut, il n'en résulte pas un arrêt, ni même une très forte variation des cadrans secondaires; ceux-ci continuent à indiquer l'heure, il est vrai avec une moindre exactitude. D'un autre côté, l'inconvénient d'avoir à remonter périodiquement leur poids ou leur ressort, et aussi une plus grande complication des organes mécaniques, sont de nature à contre-balancer l'avantage ci-dessus.

Nous allons rapidement énumérer les différentes méthodes proposées pour atteindre la réalisation du principe de remise à l'heure.

Les organes électro-magnétiques soumis à l'action du courant correcteur peuvent réagir soit sur les aiguilles de l'horloge à régler, soit sur son échappement, soit sur son balancier.



*Fig. 62*

Voici comment Breguet effectue la correction par les aiguilles: l'axe de l'aiguille des minutes est, derrière le cadran, pourvu d'un bras $X$ (fig. 62) qui tourne avec lui. Ce bras peut être saisi par les goupilles de deux roues $u, u_1$, engrenant l'une avec l'autre et entrant en mouvement lorsque le rouage

indépendant (Breguet emploie le mécanisme de la sonnerie) qui les commande est déclanché par l'électro-aimant correcteur. Cette opération a pour résultat d'amener le bras *X*, et par suite l'aiguille des minutes, exactement sur la partie du cadran correspondant à l'heure à laquelle se produit l'émission du courant venant de l'horloge-mère. La figure 63 indique la disposition de l'électro-aimant correcteur $mm_1$, et celle des leviers *t*, *i*, *a*, chargés d'arrêter ou de libérer le dernier mobile *r* du rouage actionnant les roues correctrices $u$ et $u_1$.

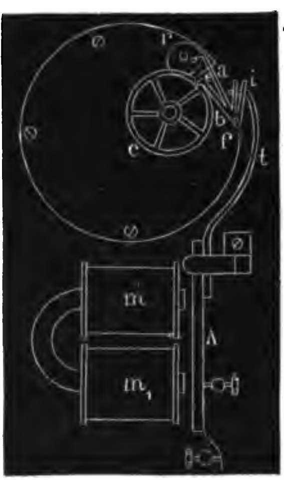


*Fig. 63*

Dans l'un des systèmes de M. Colin-Wagner, l'horloge à régler a la tendance d'avancer sur l'horloge-mère. Sur l'axe de l'aiguille des minutes est calé un limaçon *D* (fig. 64), sur la périphérie duquel frotte continuellement le levier *b*; lorsque celui-ci est sur la partie saillante du limaçon, il est en contact avec un second levier *a*, en sorte qu'un courant venant de l'horloge-mère par la ligne *L* passe directement dans la terre par *L a b*, sans entrer dans l'électro-aimant *M*. Mais, au moment où le levier *b* tombe dans l'entaille du limaçon, c'est-à-dire au moment où l'aiguille des minutes de l'horloge à régler atteint le midi du cadran, il quitte le levier *a* et entre en contact avec le levier *c*. Le courant

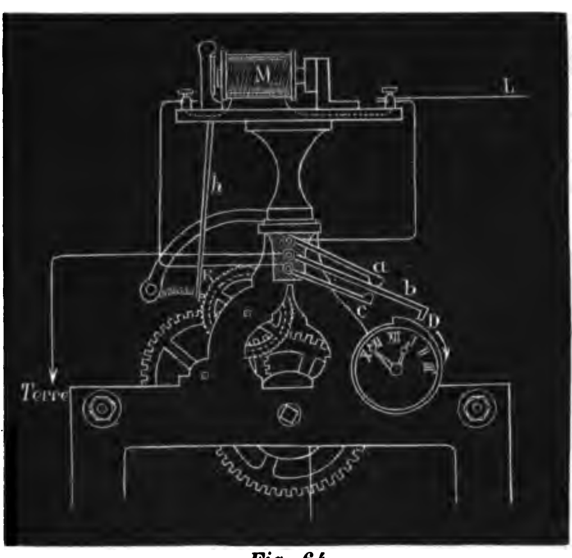



*Fig. 64*

venant de *L* est alors obligé de passer par l'électro-aimant *M* en suivant le chemin *L M c b Terre*. *M* devenant actif attire son armature, et produit, par l'intermédiaire du long levier *h*, l'arrêt de la roue

d'échappement *R*. Le pendule de l'horloge (non représenté dans la figure) oscille *à vide* (c'est-à-dire sans que la roue *R* échappe) jusqu'à ce que le courant de la ligne ait été interrompu par l'horloge régulatrice. Lors de cette interruption, qui a lieu au moment où l'aiguille de cette horloge arrive à son tour au midi du cadran, le levier *h* rend sa liberté à la roue *R*, et le mouvement des aiguilles de l'horloge réglée recommence comme auparavant.

Pour éviter l'inconvénient de l'avance à donner aux horloges réglées sur l'horloge régulatrice, M. Colin a imaginé un système de remise à l'heure pour les retards, lequel, combiné avec celui que nous venons de décrire, permet de corriger les écarts dans les deux sens. Il arrive à ce résultat en déplaçant longitudinalement, au moyen d'un électro-aimant spécial, l'axe de la fourchette d'échappement, opération qui a pour effet de laisser défiler la roue d'échappement jusqu'à ce qu'une des chevilles de cette roue, plus longue que les autres, vienne buter contre l'une des palettes de la fourchette ainsi écartée, et amène l'aiguille au midi du cadran; dès lors, cette aiguille se trouve arrêtée jusqu'à ce que l'horloge régulatrice, en coupant le courant correcteur, ait permis à la fourchette de reprendre sa position normale.

MM. *Fenon et Garnier* obtiennent la remise à l'heure, qu'il y ait avance ou qu'il y ait retard de l'horloge réglée, en faisant la roue d'échappement mobile sur son axe dans le sens longitudinal; l'électro-aimant correcteur, en devenant actif, dégage cette roue de l'ancre, et la laisse défiler jusqu'à ce qu'elle vienne buter par l'intermédiaire d'une goupille sur un arrêt dont la position correspond à celle où l'aiguille des minutes est au midi du cadran. La roue d'échappement conserve cette position jusqu'à ce que l'horloge régulatrice, en coupant le courant correcteur, la rende à l'action de l'ancre. La fermeture du courant se produit toujours 30 secondes avant l'heure, en sorte que si l'horloge à régler est en avance ou en retard de 10 secondes par exemple, le dégagement de la roue d'échappement, et par suite la remise à l'heure, se manifestera 20 ou 40 secondes avant l'heure, mais l'aiguille ne reprendra sa marche qu'au moment où l'aiguille des minutes de l'horloge régulatrice aura dépassé l'heure (voir le journal la *Lumière électrique* du 1er mai 1880).

Parmi les systèmes de remise à l'heure chez lesquels le courant correcteur agit directement sur le pendule, mentionnons celui de M. Colin-Wagner, où le pendule, réglé sur l'avance, est arrêté par son extrémité au moyen d'un électro-aimant, jusqu'à ce que l'horloge

régulatrice, en coupant le courant, le laisse repartir à l'heure juste. Ce système a été appliqué en 1880, à Dresde, par le Dr Uldricht, qui l'a emprunté de M. Colin-Wagner. Mentionnons encore les dispositifs de MM. Tresca et Redier, sur lesquels un poids curseur pouvant glisser le long de la tige du pendule de l'horloge à régler est déplacé par deux rouages spéciaux, déclanchés aux moments voulus par deux électro-aimants en relation avec l'horloge régulatrice.

D'autres systèmes de remise à l'heure, plus ou moins parents de ceux que nous venons de passer en revue, et dans les détails desquels nous ne pouvons entrer, ont été combinés par MM. Bain, Lasseau, en France, Barraud et Lund en Angleterre, Siemens et Halske en Allemagne, Hipp en Suisse. On en trouvera la description dans les ouvrages déjà cités de MM. Du Moncel, Tobler et Merling.

*$c_2$) Synchronisation des pendules*

Lorsque les émissions du courant correcteur envoyées par l'horloge-mère se produisent à intervalles rapprochés et réagissent directement sur les pendules des horloges secondaires, ceux-ci, influencés à chaque seconde ou à chaque minute, battent synchroniquement avec le pendule de l'horloge-mère. Tel est le principe qui est à la base des systèmes proposés par M. Foucault en 1847, par M. Vérité en 1863, par M. Jone de Glascow en 1865, et appliqué avec succès par M. Briquet à Paris, et par d'autres constructeurs encore dans d'autres villes (notamment à Berlin).

Voici en peu de mots la disposition très simple des différents organes d'un tel système :

Le pendule *A* de l'horloge directrice (fig. 65) est pourvu d'un interrupteur *I*, qui ferme à chaque oscillation le courant de la pile *P* sur des électro-aimants *b, b'*.... placés au-dessous des pendules *B, B'*,..... des horloges secondaires. Ces électro-aimants, rendus actifs pendant tout le temps que dure l'émission du courant correcteur, influencent les armatures *c, c'*.... adaptées à l'extrémité inférieure des pendules *B, B'*,. ... Si la durée de l'émission est convenablement réglée, tous les pendules sont rendus solidaires de l'horloge-mère, et battent synchroniquement avec lui.

M. Vérité emploie pour chaque horloge secondaire un seul électro-aimant. Dans le système de M. Breguet, par contre, deux électro-aimants agissent alternativement sur l'armature de chaque pendule à régler, et cela au moment où il atteint ses écarts extrêmes. Dans les deux cas, le rôle du courant correcteur est de donner une

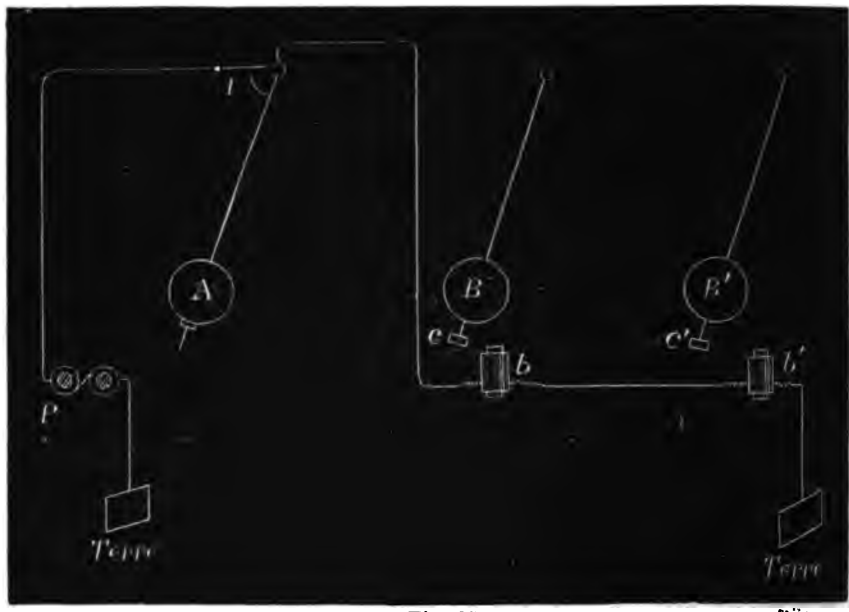



*Fig. 65*

impulsion accélératrice au balancier de l'horloge à régler, si ses battements sont un peu en retard sur ceux du balancier de l'horloge-mère, ou au contraire de le retenir si ses battements sont en avance.

Les systèmes de synchronisation ont, sur ceux de remise à l'heure, le grand avantage de distribuer l'heure avec une très grande précision. En effet, les différences pourront tout au plus être d'une petite fraction de seconde. Par contre, ils ont l'inconvénient de mettre à contribution, dans une grande mesure, la pile fournissant le courant correcteur, en sorte que celle-ci doit en tous cas être de la catégorie des piles dites constantes ou impolarisables (voir *Partie théorique*).

L'auteur de ces lignes a cherché s'il n'était pas possible d'obtenir la synchronisation avec des émissions plus éloignées les unes des autres, et il est arrivé à des résultats très satisfaisants en employant comme horloges secondaires des pendules électro-magnétiques de M. Hipp, sur lesquelles le courant correcteur n'agissait qu'une seule fois par minute. Il a pu ainsi maintenir d'accord deux pendules dont l'un avait la tendance de retarder de 2 ½ minutes par 24 heures sur l'autre. Des piles non constantes, telles que celles de M. Leclanché, sont dans ce cas parfaitement suffisantes (1).

(1) Lorsque le courant chargé de maintenir le synchronisme acquiert une certaine intensité, il peut à lui seul entretenir le mouvement des horloges secon-

Dans le système Breguet (à deux électro-aimants), les pendules réglés doivent avoir la tendance d'avancer sur le pendule réglant. Dans le système Vérité, au contraire, ils doivent avoir la tendance de retarder. Cette différence s'explique par le fait des différences de position qu'occupent les pendules réglés au moment où l'attraction magnétique se produit. En réglant convenablement non seulement la durée du contact, mais aussi l'intensité du courant, on peut arriver à corriger également l'avance et le retard. *(A suivre.)*

---

## Unification de l'heure

Depuis quelque temps, de nombreux articles relatifs à la montre dite « de vingt-quatre heures, » paraissent dans les journaux spéciaux et même politiques. A en croire certains de ces organes, les décisions de la conférence de Washington seraient sur le point d'introduire dans l'industrie horlogère une transformation complète, en même temps qu'avantageuse à un haut degré pour nos fabricants.

Jusqu'ici, il nous avait semblé que les articles que nous avons déjà consacrés à l'unification de l'heure suffisaient amplement pour empêcher les imaginations de s'égarer; mais voyant qu'il n'en était rien, et ne pouvant laisser subsister plus longtemps des illusions dangereuses, nous nous disposions à rectifier les idées erronées qui commencent à avoir cours, lorsque M. le Dr Hirsch, directeur de l'Observatoire cantonal de Neuchâtel, a eu l'obligeance de nous transmettre une série d'articles qu'il a publiés dans le *National suisse,* articles dans lesquels la question dont nous parlons est traitée avec la compétence que l'auteur doit tant à sa position qu'au fait qu'il était délégué par la Suisse aux conférences de Rome et de Washington. Nous ne saurions donc faire mieux que de lui laisser la parole, en nous réservant, s'il y a lieu, d'ajouter quelques observations sur les conséquences qu'aurait, au point de vue de la fabrication, l'adoption de l'heure universelle. *(Réd.)*

daires; de correcteur, il devient alors moteur. M. Liais a construit, d'après ce principe, ses compteurs électro-chronométriques à pendule, chez lesquels le courant, mis en action toutes les secondes, maintient en oscillation un pendule battant la demi-seconde, et réagissant au moyen d'un rochet et de cliquets d'impulsion sur les aiguilles de l'horloge.

### L'HEURE UNIVERSELLE ET LA DIVISION DÉCIMALE DU TEMPS

I

A juger d'après les journaux du pays, il semblerait que notre monde horloger est sujet, depuis quelque temps, à un accès de véritable fièvre de montre universelle, et, ce qui est plus grave, à des hallucinations de montres décimales. Et cela à propos de certaines résolutions, mal rapportées et en partie même travesties, de la conférence géodésique de Rome et du congrès de Washington, concernant l'introduction d'une heure universelle. Dans quelques articles de journaux, on est allé jusqu'à faire entrevoir que toutes les montres existant actuellement devaient être mises au rebut, et qu'il fallait changer toute l'horlogerie pour la rendre décimale et universelle; et l'on s'en est félicité, parce qu'on voyait, dans cette révolution complète, un remède radical contre le malaise dont notre industrie souffre depuis quelque temps.

J'ose réclamer l'hospitalité de votre estimable journal pour combattre ces étranges illusions, qui pourraient engager nos industriels dans de fausses voies. Certes, je n'ai pas la prétention de donner des conseils à nos fabricants qui, mieux que qui que ce soit, connaissent les véritables besoins des marchés qu'ils doivent satisfaire, et les fantaisies de la mode ou de la spéculation auxquelles il leur convient de se prêter. Mais puisque je suis un des coupables qui ont provoqué, dans le monde scientifique, le mouvement de l'unification des longitudes et des heures, je crois de mon devoir de fournir à nos horlogers des renseignements exacts et officiels sur le véritable état de ces questions, afin qu'ils puissent, en connaissance de cause, tirer les conséquences que les décisions prises comportent pour l'industrie horlogère. Il me faudra, dans ce but, entrer dans quelques développements, peut-être un peu longs, mais qui, je l'espère, ne manqueront cependant pas d'intérêt pour le public en général, et pour les horlogers en particulier.

Parlons d'abord de la *montre universelle.* — C'est une grave erreur que de croire qu'on se serait avisé de remplacer, pour la vie civile, l'heure locale ou nationale, dont on se sert partout, par une heure commune et cosmopolite qui, pour des pays situés à une certaine distance du méridien auquel on l'aurait empruntée, offrirait les plus grands inconvénients. Comprenant que ce serait là du progrès à rebours qu'il serait, du reste, impossible d'imposer au public, nous nous

sommes contentés de proposer l'introduction d'une heure universelle, *à côté de l'heure locale,* et seulement pour certains besoins, soit scientifiques, soit pratiques.

Voici comment j'ai traité ce point dans le rapport que j'ai soumis à la conférence de Rome sur l'unification des longitudes et des heures:

« Commençons par prévenir un malentendu qui n'est pas à craindre, sans doute, dans le sein même de notre assemblée, mais qu'il importe de ne pas laisser naître dans l'esprit du public. Il ne s'agit pas naturellement de vouloir supprimer l'heure locale dans la vie civile, qui est nécessairement et absolument réglée par le cours apparent du soleil; nous ne songeons pas à faire lever les populations de certains pays à midi, ni à en faire dîner d'autres à minuit. Non, l'heure locale restera toujours le régulateur naturel de la vie de tous les jours pour les travailleurs et les populations sédentaires.

« Pour concilier avec cette règle fondamentale et immuable de la vie des nations les besoins des gens qui voyagent ou qui communiquent entre eux, tout autour de la terre, par dépêche ou par lettre, et qui souffrent de la diversité inévitable non seulement des heures, mais même du changement de date qui intervient en passant d'un hémisphère à l'autre, et, en même temps, pour satisfaire les besoins des sciences, il n'y a qu'un moyen: c'est d'introduire, à côté des heures locales, une seule heure universelle déterminée par le premier méridien.

« On a bien essayé, dans plusieurs pays, de remplacer les différentes heures locales par une heure nationale; mais on n'y a réussi que dans les pays dont l'étendue, dans le sens des parallèles, est assez restreinte pour ne comporter qu'une différence de 20 à 25 minutes, tout au plus, entre les heures locales des frontières orientales ou occidentales, et l'heure nationale, comme c'est le cas en Suisse, en Belgique, en Hollande, en Italie, en Angleterre, et même en France. Dans ces limites de 20 minutes environ, l'humanité a essayé, dès l'antiquité, d'échapper aux inégalités du temps vrai en créant le temps moyen. Mais, déjà en Allemagne, on déplacerait trop, par une heure nationale, le midi pour les habitants des provinces orientales et occidentales, et l'on rendrait trop inégales les deux moitiés du jour, surtout si l'on réfléchit que la variation de l'équation du temps, dans les différentes saisons, constitue déjà une inégalité inévitable, qui viendrait s'ajouter d'une manière fâcheuse à celle qu'on introduirait artificiellement par l'heure nationale. A plus forte raison, des heures nationales seraient pratiquement intolérables pour les populations des pays qui

s'étendent sur plusieurs heures en longitude, tels que l'Autriche, la Russie et les Etats-Unis.

« D'un autre côté, le remplacement des heures locales par des heures nationales ne remédierait nullement aux inconvénients dont souffrent les relations internationales du grand commerce, et dont se plaignent les administrations des chemins de fer et des télégraphes. Au contraire, tout en diminuant le nombre des différentes heures avec lesquelles elles ont à compter, ce système exagère, aux frontières des pays limitrophes, les différences des heures qui s'y rencontrent.

« Il en serait de même avec quelques systèmes qu'on a proposés dans ces derniers temps, de remplacer les heures locales par un certain nombre d'heures normales; ainsi l'Institut du Canada a proposé de diviser le globe en 24 zones horaires, limitées par les 24 méridiens principaux, à partir du méridien initial, et, dernièrement, le savant astronome M. Gyldén, estimant, avec raison, que ces intervalles d'heures étaient trop grands, les a remplacés par des intervalles de 10 minutes, en divisant la terre par 144 méridiens horaires.

« Mais, avec le premier système, on imposerait encore aux populations des inégalités entre les deux moitiés du jour qui, eu égard à l'équation du temps, pourraient aller jusqu'à presque 1 ½ h., et cela sans satisfaire aux exigences des grandes administrations de communication. Au contraire, il arriverait ainsi que deux stations d'une même ligne de chemin de fer, éloignées de quelques kilomètres et ressortissantes de la même administration, mais situées des deux côtés d'un de ces méridiens principaux, se trouveraient différer d'une heure pour le temps de leurs gares. Et avec le système de M. Gyldén, qui violenterait moins les habitudes de la vie quotidienne, les chemins de fer, les postes et les télégraphes auraient cependant à compter encore avec 144 heures différentes, et avec plusieurs heures à l'intérieur d'un même réseau administratif. Le progrès ne serait pas sensible.

« Enfin, l'intérêt de la science aurait plutôt à souffrir qu'à profiter de l'introduction des heures régionales ou nationales (1).

« Il nous semble résulter de cette discussion que, sans vouloir méconnaître les avantages que l'heure nationale peut présenter dans certains pays, on ne pourra satisfaire à la fois aux différents besoins de la vie civile, des grands établissements de communications internationales et de la science, qu'en introduisant, à côté des heures locales, une seule heure universelle, cosmopolite.

(1) Pour abréger, nous supprimons les développements du rapport sur ce point.

« Les administrations des chemins de fer, des grandes lignes de bateaux à vapeur, des télégraphes et de la correspondance postale, qui recevraient ainsi, pour leurs relations entre elles, un temps unique, excluant toute complication et toute erreur, ne pourraient cependant pas non plus se passer entièrement des heures locales dans leurs rapports avec le public. Elles se borneront probablement à employer l'heure universelle dans leur service interne pour les règlements de service, pour les horaires des conducteurs de trains et des capitaines, pour les jonctions des trains aux frontières, etc.; mais les horaires destinés au public ne sauraient être exprimés qu'en heure locale ou nationale. Les gares des chemins de fer, les bureaux des postes et télégraphes pourraient avoir à l'extérieur et dans les salles d'attente des horloges indiquant l'heure locale ou nationale, tandis que, dans les bureaux, on aurait en outre des horloges indiquant le temps universel. Les dépêches télégraphiques pourraient porter dans l'avenir l'heure de consignation et de réception, exprimée à la fois dans l'heure locale et dans l'heure universelle.

« Cette coexistence des deux genres d'heures offrirait d'autant moins d'inconvénients et donnerait lieu à d'autant moins d'erreurs que, sauf pour la région du méridien initial, elles différeraient davantage entre elles, et qu'on se déciderait, ainsi que nous le proposons, à compter l'heure universelle de 0 à 24 h., tandis que, pour l'heure locale, il ne nous semble pas nécessaire de supprimer la division du jour en deux fois 12 heures, et de se heurter ainsi contre l'habitude enracinée dans la grande majorité des pays. L'usage des deux heures sera facilité pour les employés principaux, les conducteurs des trains, les chefs de gare, les chefs de bureau, etc., en leur procurant des montres à double cadran, comme il en existe, dont l'un montrera, d'après le mode ordinaire, l'heure locale ou nationale, et l'autre, placé sur le côté opposé, l'heure universelle allant de 0 à 24 h. »

Dans la conférence générale de l'Association géodésique internationale, au préavis de laquelle plusieurs gouvernements avaient renvoyé toute la question de l'unification des longitudes et des heures, cette partie de mon rapport et la proposition qui en résulte n'ont pas trouvé d'opposition. Elle l'a adoptée telle quelle par la cinquième résolution, votée à l'unanimité et conçue ainsi :

« *La conférence reconnaît pour certains besoins scientifiques, et pour le service interne des grandes administrations, des voies de communication, telles que celles des chemins de fer, lignes de bateaux à vapeur, télégraphes et postes, l'utilité d'adopter une heure universelle à côté des*

*heures locales ou nationales, qui continueront nécessairement à être employées dans la vie civile.* »

Et la résolution VI ajoute : « *Il convient de compter les heures universelles de 0 à 24 h.* »

Un an plus tard, au mois d'octobre dernier, la conférence, convoquée à Washington par l'initiative des Etats-Unis dans le but de s'entendre sur l'adoption d'un méridien unique et l'introduction d'une heure universelle, et dans laquelle presque tous les pays civilisés se sont fait représenter, soit par leurs ministres accrédités à Washington, soit par des savants délégués, a ratifié presque toutes les résolutions prises par la conférence de Rome. Elle a décidé l'unification des longitudes, en adoptant, suivant notre proposition, le méridien de Greenwich pour méridien initial, et, concernant la question qui nous occupe, elle a pris la résolution IV, rédigée ainsi :

« *La conférence propose l'adoption d'une heure universelle pour tous les besoins pour lesquels elle peut être trouvée convenable ; cette heure ne devra pas empêcher l'usage de l'heure locale ou d'une autre heure normale qui paraîtrait désirable.* »

Elle a été votée par tous les Etats, sauf l'Allemagne et Saint-Domingue, qui se sont abstenus.

La V^e^ résolution, votée par quinze Etats contre deux et sept abstentions, ajoute :

« Le jour universel doit être un jour solaire moyen. Il devra commencer pour le monde entier à partir de minuit moyen du premier méridien (de Greenwich), coïncidant avec le commencement du jour civil et le changement de date sur ce méridien. *Ce jour devra être compté de 0 à 24 heures.* »

*(A suivre.)* D^r^ Ad. Hirsch.

---

## Contrôle français des ouvrages d'or et d'argent

Des fraudes ayant été constatées à l'égard de l'importation des ouvrages d'or d'un poids léger qui sont terminés par un anneau ou un cliquet, tels que *les bracelets, les chaînes, les colliers,* etc., dont on détache la partie revêtue de la marque pour l'adapter à des bijoux d'un poids plus élevé, le ministre des finances a pris, en date du 22 juillet 1884, une décision qui modifie l'application du décret du 27 juillet 1878. D'après cette décision, il est prescrit de généraliser le système de la *marque au poids* et de le mettre en vigueur désormais, dans tous les bureaux de garantie sans exception, aussi

bien pour les articles de bijouterie importés qu'en ce qui concerne les ouvrages fabriqués en France spécialement pour la consommation intérieure.

Avec ce mode de marque tel qu'il est actuellement appliqué aux bijoux de fabrication nationale, la disposition des empreintes combinées des poinçons de cette garantie (Paris: tête d'*aigle;* départements: tête de *cheval)* et de remarque (tête de *rhinocéros)* indique sur l'anneau ou le cliquet le poids total de l'ouvrage, tout en attestant la légalité du titre. Dans ce système de poinçonnage, c'est l'emplacement des empreintes qui indique le poids de l'objet, le poinçon de petite garantie servant à désigner les unités de gramme et celui de remarque à exprimer les dizaines.

Indépendamment des empreintes dont la combinaison indique le poids de l'ouvrage, il doit être appliqué, près de l'attache de l'anneau et transversalement, un coup de poinçon de petite garantie, qui sert de point de repère pour les vérifications, et qui est appelé *coup de soudure.* Son but est d'empêcher de déplacer le point d'attache en vue de la substitution d'un objet plus lourd.

L'empreinte du poinçon *charançon* (petite dimension) indiquera le poids des *ouvrages de fabrication étrangère.* Suivant la disposition donnée à cette empreinte (pattes de l'insecte tournées en dedans ou en dehors), elle exprimera des unités ou des dizaines de gramme. Une empreinte spéciale servira de point de repère.

Pour les *bijoux de fabrication nationale déclarés pour la consommation intérieure, après avoir été marqués en vue de l'exportation,* on devra laisser subsister la première marque et ajouter celle du *charançon* (petite dimension), dans les mêmes conditions que pour le poinçonnage des ouvrages importés.

Afin de prévenir la fraude qui consiste à souder des appliques fourrées à bas titre sur *des médaillons déjà marqués,* on insculpera un *seul coup* de poinçon sur les médaillons sans ornements ni appliques; *deux coups bec à bec* (tête d'aigle) sur les médaillons avec appliques, mais sans ornements; enfin *deux coups nuque à nuque* sur les médaillons avec appliques et ornements.

---

## Nickelage galvanique.

En aucune contrée d'Europe, le nickelage n'a pris une aussi grande extension qu'en Allemagne, pays où, il y a peu d'années, on était sous ce point de vue encore bien en arrière de la France et de l'Angleterre. Mais, tandis qu'en France les industries métallurgiques ne se servent du nickelage que comme d'un article de luxe, on a mieux su en Allemagne apprécier les propriétés du nickel, et l'on plaque maintenant ce métal sur des articles d'un usage habituel et sur des machines tout entières, ce qui leur donne une apparence plus élégante et augmente la résistance aux influences atmosphériques (rouille et

formation de vert-de-gris). Ce dernier avantage ne peut se produire que par un dépôt fort et imperméable. Il faut donc appliquer sur le métal une couche de nickel suffisante pour satisfaire à ces exigences, et le faire au moyen d'une habile manipulation et en employant des solutions nickelées bien choisies.

Ainsi, par exemple, si l'on emploie un très fort courant, on ne peut pas faire déposer une couche forte et imperméable ; on ne peut pas non plus obtenir un nickelage mettant à l'abri de la rouille, si l'on emploie un bain où il entre du sel ammoniac qui produit un dépôt rapide de nickel. On voit aussi, dans certains manuels de galvanoplastie et de dorage, des indications pour la composition des bains de nickelage suivant lesquelles il est impossible d'obtenir de bons résultats. Le sel ammoniac a l'inconvénient de communiquer au fer une grande tendance à se rouiller, tellement que les ustensiles en fer nickelés dans des bains ammoniacaux se rouillent plus vite que ceux qui ne sont pas nickelés du tout, surtout si, après le nickelage, on ne lave pas avec soin les objets, afin d'enlever la solution ammoniacale.

En Amérique, on s'est aussi servi, pendant un certain temps, d'un soi-disant bain de nickel sans sel de nickel, dans le but d'obtenir promptement un dépôt. Pour cela, on prenait du sel ammoniac auquel, par voie électrotypique, on avait incorporé une petite quantité de sous-oxyde de nickel. Ce bain faisait déposer le nickel, mais on ne pouvait pas avoir, par ce moyen, un nickelage solide et durable, et, en comptant tous les frais, il ne revenait pas à un prix inférieur à celui du nickelage solide; aussi a-t-on vite renoncé à employer ces bains, et s'est-on remis à se servir du sulfate de nickel et du sulfate d'ammoniaque nickelé, sels dont le professeur Böttger, de Francfort, le père du nickelage galvanique, avait déjà indiqué les avantages. Mais l'expérience a appris que l'emploi de ces sels, sans mélange, a des inconvénients qu'on évite en ajoutant d'autres sels qui influent sur l'imperméabilité du dépôt et sur l'égalité d'épaisseur de la couche, ainsi que sur la blancheur de sa teinte. De divers côtés, on vante l'addition d'acide borique, recommandé par Weston, comme étant particulièrement avantageuse. Ce mélange influe à la vérité, jusqu'à un certain point, sur la couleur du nickelage, mais il semble que l'acide borique s'oppose à l'application solide de la couche de nickel sur le métal plutôt qu'il ne la favorise, et cela surtout pour certains métaux.

Parmi les nombreux essais de bains de nickel, ceux employés dans la fabrique du D^r G. Langbein, à Leipzig, ont surtout bien réussi, soit quant à la blancheur du nickelage, soit quant à sa solidité. On peut se procurer les éléments de ces bains aussi bien à l'état solide qu'à l'état liquide. Si on les a à l'état solide, on les fait dissoudre en y ajoutant les matières nécessaires, et c'est moins cher et plus facile à faire pour les consommateurs qui préparent eux-mêmes leurs bains. Ces sels tout préparés peuvent être simplement dissous dans l'eau froide dans des proportions déterminées, et toutes les manipulations ennuyeuses du bouillissage, du filtrage, de la neutralisation, etc., indispensables en suivant les autres procédés, deviennent inutiles, sans que cela exerce une influence fâcheuse sur le nickelage.

Il nous reste à dire encore un mot sur les anodes employés dans ce nickelage galvanique. L'expérience nous apprend que l'on n'obtient de bons résultats qu'avec des anodes de nickel métallique parfaitement purs, et devant en particulier être dépourvus de toute parcelle de cuivre. Le cuivre donne au nickelage un ton jaunâtre; en outre, s'il y a une faible proportion d'acide silicique, les anodes deviennent vite mous, et leur solution en est considérablement activée. Quand même le prix des anodes de nickel impurs est inférieur à celui des plaques pures de nickel, la manipulation en est plus coûteuse, parce qu'il faut les renouveler plus vite, en sorte que le mieux est d'employer la matière la plus pure possible. *(Chem.-Techn. Central-Anzeiger.)*

(Traduit pour le *Journal suisse d'horlogerie* par M. Ad. Gautier.)

---

## L'heure universelle et son introduction dans la vie civile

Dernière conférence faite par M. Moritz Grossmann, le vendredi 23 janvier 1885, devant la Société polytechnique de Leipzig

C'est sous le coup d'une profonde émotion que nous écrivons aujourd'hui ce compte rendu. Certes, personne n'aurait pu se douter qu'en acceptant avec le plus aimable empressement de faire, vendredi dernier, une conférence sur « l'heure universelle, » M. M. Grossmann, le fabricant d'horlogerie de Glashütte, allait prononcer son dernier discours public.

Peu après avoir fait du sujet une exposition aussi nette qu'attrayante et complète, dans laquelle l'orateur, comme on a pu le remarquer, avait mis toute son âme, et dont les développements approfondis et l'intelligente ordonnance avaient excité les vifs applaudissements de toute l'assemblée, cet homme si estimé n'était plus qu'un cadavre. Une attaque d'apoplexie venait de mettre fin à ses jours, et il expirait entre les bras de ses amis de Leipzig.

C'est du plus profond de notre cœur que nous déplorons la perte de celui qui nous a si vite quittés, de celui dont la figure imposante respirait la santé, et dont la voix puissante et autorisée gagnait la sympathie de ses auditeurs, en sachant rendre humoristique son grave sujet partout où il craignait qu'il ne parût aride.

Quel étrange sujet de méditation que ce rapide passage de la vie à la mort! Du temps dont le défunt venait de donner la mesure, passer ainsi à l'éternité!

M. Grossmann a parlé de « l'heure universelle. » Il a développé le sujet de l'unification de l'heure qui, prenant de plus en plus pied

dans les habitudes de la vie journalière, est devenue une question d'intérêt général dont la solution s'impose. Dans les temps primitifs, le phénomène périodique de l'apparition des astres qui nous éclairent constitua le premier essai grossier de la mesure du temps, et c'est de cette modeste conception que le genre humain s'est contenté pendant des milliers d'années. Plus tard, on en vint à considérer l'ombre des objets élevés pour tenir compte du temps écoulé. Mais, à mesure que la civilisation progressa, l'homme cessa d'utiliser ce moyen, et il en imagina d'autres, toujours primitifs, en construisant des sabliers et des clepsydres; puis il inventa les horloges mécaniques et fabriqua enfin des instruments portatifs.

Quant à l'heure universelle, il faut avant tout avoir égard à la différence de l'heure locale, la position du soleil ne nous fournissant que le midi civil. Vu la lenteur des voyages, cette différence passa au début à peu près inaperçue; on n'en eut la preuve positive que lorsque le chemin de fer de Leipzig à Dresde fut achevé, et que Dresde se trouva tellement rapproché de Leipzig, qu'un habitant de notre ville ne put s'empêcher de s'écrier : « Dresde est maintenant un faubourg de Leipzig. » L'établissement des chemins de fer fit sentir d'abord la nécessité de l'unification de l'heure; le service des télégraphes souffrait aussi de l'ancien mode comme d'une vraie calamité, et tous ressentent aujourd'hui le besoin pressant d'une heure unique, au moins pour le service des communications.

Pour obvier à ces inconvénients, on est parti d'abord d'un point de vue assez mesquin en voulant déterminer certaines zones, car, en Allemagne, on peut évaluer à une forte demi-heure la différence du temps qui existe dans la plus grande largeur du pays. L'unité d'heure ayant paru très mal fixée en Allemagne, car pour tous les Etats soumis à la Prusse, c'est l'heure de Berlin, pour la Bavière, celle de Munich, et pour l'Autriche, celle de Vienne, qui est prise comme règle, — on a imaginé de diviser l'empire allemand, en y adjoignant l'Autriche, en trois ou quatre zones plus étroites. On a pensé ensuite qu'il conviendrait de déterminer l'heure correspondant au milieu de chaque zone, et de la prendre comme règle pour chacune d'elles; mais cette réforme présente de graves inconvénients pour les localités où les zones se rencontrent. Si l'on veut arriver à une réforme fondamentale dans ce domaine, il faudrait, après une entente internationale, arriver à l'adoption d'une heure universelle admise pour le monde entier, ou du moins pour l'hémisphère oriental.

L'heure locale serait cependant conservée pour les actes de la vie

ordinaire, car l'heure universelle courrait le risque de bouleverser nos habitudes. On serait donc obligé d'avoir, à côté de cela, l'heure locale pour la vie civile, tandis que, en ce qui concerne l'heure universelle, on aurait à s'entendre sur le méridien qui servirait de point de départ. Ce n'est qu'avec le temps qu'on saura si les projets élaborés à Rome par la conférence internationale seront adoptés à cet égard; mais il faut surtout que l'opinion publique réclame énergiquement des gouvernements un progrès qui doit primer leurs intérêts particuliers.

La division du jour en vingt-quatre heures doit être prévue d'emblée. Il nous reste maintenant à considérer l'influence qu'aurait sur la vie ordinaire l'adoption d'une heure universelle. On ne pourrait guère approuver la division du cadran en vingt-quatre parties, car, d'une part, il y perdrait 50 °/₀ de sa clarté, et, de l'autre, une sonnerie frappant jusqu'à vingt-quatre coups ne contribuerait guère à simplifier les choses. Il vaut mieux s'en tenir aux propositions faites à la conférence, c'est-à-dire séparer l'heure locale de l'heure universelle, garder celle-là pour la vie ordinaire, et réserver l'autre pour les communications internationales.

D'après l'opinion de l'orateur, le système le plus simple pour la représentation de l'heure universelle, serait de doter la montre ou l'horloge de deux aiguilles reliées et marchant ensemble, et indiquant la différence entre l'heure locale et l'heure universelle. M. Grossmann est tout à fait opposé à une division décimale du temps; c'est une idée malheureuse qui ne fournirait qu'une unité peu pratique.

L'assemblée a écouté cette intéressante conférence avec l'attention la plus soutenue et a vivement applaudi le rapporteur, auquel M. le directeur C.-A. Seyffert a adressé en outre de chaleureux remerciements.

Le fatal accident qui a suivi cette soirée en a malheureusement assombri l'impression, et a fait ajourner l'explication des nouveautés exposées. (V. M., *Leipz. Nachrichten.*)

(Traduit pour le *Journal suisse d'horlogerie* par H. Schouffelberger.)

---

## Ecoles d'horlogerie

### *École municipale de Genève (année scolaire 1883-1884)*

### *(2me et dernier article)*

(Voir IXme année, nº 8, page 221)

*Enseignement pratique.* Contrairement à ce qui s'est fait jusqu'à ce jour, nous venons vous communiquer nous-même le rapport sur l'enseignement pratique. Dans la règle, cette tâche était celle d'un des membres de la commission consultative de l'école d'horlogerie, mais, pour des circonstances indépendantes de leur bonne volonté, aucun de nos commissaires n'ayant pu se charger, cette année, du rôle de rapporteur, nous avons dû l'accepter nous-même. Cette situation nous impose un devoir un peu difficile, car n'étant ni horloger, ni mécanicien, il nous manque certaines connaissances spéciales pour pouvoir traiter le sujet. Mais guidé par les rapports de nos jurys, nous espérons néanmoins satisfaire aux exigences de ce mandat.

MÉCANIQUE. — On peut dire que cette classe, dont les commencements ont été difficiles, est arrivée aujourd'hui à surmonter les nombreuses difficultés inhérentes à la création d'une institution pareille. Nous sommes certain que, grâce aux conseils de la sous-commission de la classe de mécanique, ainsi qu'à la bonne volonté et à l'entente qui doivent exister entre les deux maîtres de cette classe, nous arriverons à un résultat digne des sacrifices faits par la Ville. Voici l'appréciation du jury sur la valeur des différents travaux qu'il a été appelé à examiner.

1re *Section.* Cinq élèves ayant à exécuter un boulon et une équerre.

Trois ont mérité la mention « bien. » Deux, « assez bien. »

2me *Section.* Cinq élèves, présentant chacun une petite machine à percer. Le travail, jugé trop difficile pour ces jeunes gens, n'en a pas moins été très apprécié par le jury; aussi, malgré certaines critiques, en a-t-il témoigné sa satisfaction.

3me *Section.* Deux élèves, ayant à exécuter un bloc, poinçon et matrice. — Mention spéciale pour la manière consciencieuse dont ce travail a été fait.

Enfin, et en dehors des concours, MM. les jurés ont eu à examiner une grosse machine à percer et à fraiser, dont l'exécution a été confiée aux élèves Bastard, Balland et Lacroix. Nous sommes heureux de constater que ce travail a également mérité les éloges du jury; les modèles, en particulier, œuvre de l'élève John Bastard, sont supérieurement exécutés et lui font le plus grand honneur. En prenant bonne note des conclusions du rapport du jury de mécanique, nous témoignons à MM. les jurés toute notre gratitude pour leur dévouement et les soins qu'ils apportent dans l'exécution de leur mandat difficile et délicat.

Quant à vous, jeunes élèves mécaniciens, prouvez toujours davantage par votre conduite, votre assiduité, votre attention, et enfin par la bonne discipline

qui doit toujours régner parmi vous, prouvez, disons-nous, que vous êtes dignes des sacrifices considérables faits pour la classe de mécanique. Rappelez-vous surtout que vous n'êtes pas à l'école d'horlogerie pour devenir simplement de bons ouvriers, mais que vous devez aussi faire tous vos efforts pour profiter de l'enseignement théorique qui y est donné, et qui vous ouvrira plus tard des portes nécessairement fermées à ceux chez lesquels l'instruction fait défaut.

HORLOGERIE. — Le jury pour l'horlogerie a eu à examiner les ouvrages suivants :

16 cages, 12 barillets, 6 remontoirs, 3 finissages, 4 cadratures à minutes, 5 échappements cylindre, 8 échappements à ancre.

Nous ne vous donnerons, Mesdames et Messieurs, qu'une appréciation générale sur chacune de ces différentes branches, laissant à M. le directeur le soin de communiquer aux intéressés tous les points purement techniques qu'il est inutile de mentionner ici.

*Cages et barillets.* Sauf quelques observations dont les maîtres auront à tenir compte, le jury a témoigné sa satisfaction pour le nombre et la qualité des travaux qui lui ont été soumis.

*Remontoirs.* Travaux généralement bien exécutés; néanmoins, il y a quelques remarques à soumettre aux maîtres. Il est regrettable qu'une pièce ait été retouchée par le maître, et, par ce fait, mise hors concours.

*Finissages.* En signalant quelques points faibles dans les finissages qui lui sont soumis, le jury attire l'attention du maître de cette classe sur l'exécution générale du travail, qui laisse un peu à désirer. Il reconnaît cependant que la direction donnée aux élèves est bonne, et que, par conséquent, les imperfections indiquées pourront facilement disparaître, pour peu que chacun s'applique et prenne sérieusement souci de son travail.

*Cadratures.* Si, l'année passée, les travaux de cette classe ont été l'objet des critiques et des sévères observations du jury, il n'en est pas de même cette année, puisque les quatre cadratures à minutes présentées ont été jugées dignes d'être récompensées. Ce beau succès, que nous enregistrons avec plaisir, est dû à la valeur réelle des élèves qui ont concouru, ainsi qu'à la patience et au talent du maître. Nous joignons nos félicitations à celles du jury.

*Echappements à cylindre.* Travaux régulièrement faits et soigneusement exécutés. — Quelques observations sur un ou deux points secondaires, relevant surtout des difficultés que présentent, pour de jeunes élèves, des travaux si délicats et si fragiles.

*Echappements à ancre.* Huit échappements à ancre ont été présentés au jury et ont donné lieu à différentes critiques dont il sera tenu compte. — Il n'est pas aisé, en effet, dans un temps relativement court, d'obtenir de jeunes apprentis qui font pour la seconde fois un des travaux les plus difficiles et les plus précis qu'on trouve en horlogerie, la perfection, la délicatesse et le fini du travail qu'un ouvrier habile et expérimenté est seul capable de donner.

Nous avons néanmoins été heureux de constater que, dans les critiques formulées par le jury sur les échappements à ancre, aucune ne vise la fidélité,

le respect des principes et l'exactitude dans les fonctions; aussi espérons-nous que, l'année prochaine, les imperfections signalées auront disparu, et que les qualités ci-dessus indiquées se retrouveront entières et complètes.

Pour la première fois, le jury a été appelé à donner son opinion sur l'ensemble de tous les travaux exécutés par les élèves pendant l'année qui vient de s'écouler. Il devait surtout se prononcer sur le nombre des travaux et sur le temps passé par chaque élève pour les exécuter.

Il lui a été présenté, hors concours, 238 pièces variées, à tous les degrés d'avancement, et comprenant les ébauches, remontoirs, finissages, cadratures, échappements, repassages, pendule électrique, etc.

Par l'examen rapide qu'il en a pu faire, le jury a constaté, une fois de plus, que la voie suivie à l'école d'horlogerie, pour l'enseignement pratique, est bien une de celles qui mènent au succès, pourvu toutefois que chacun s'efforce de perfectionner son enseignement en se tenant à la hauteur des progrès accomplis et des exigences actuelles.

Nous nous faisons un plaisir de nommer ici les élèves Hoffer, Batifolier, Beutner, Golay et Reymond, comme ayant été distingués particulièrement par le jury pour la valeur de leurs travaux, en raison surtout de la brièveté du temps qu'ils ont mis à les exécuter.

Enfin le jury termine son rapport par de sages conseils et d'utiles directions; nous ne doutons pas que conseils et directions ne soient suivis par tous, pour le bien et le progrès de l'enseignement pratique.

*Discipline.* L'ordre et la discipline étant deux des meilleures conditions pour la réussite d'un enseignement professionnel, quel qu'il soit, nous croyons devoir rappeler à une infime minorité d'élèves légers et turbulents qu'il y a eu quelques plaintes portées sur leur compte. On les retrouverait peut-être, ces trois ou quatre élèves, parmi ceux de la 1re et de la 2me division; nous les prévenons néanmoins que le Conseil administratif exigera que M. le directeur applique les mesures règlementaires pour que la discipline et l'enseignement ne soient troublés par personne.

*Récompenses.* Nous n'avons rien changé au mode admis jusqu'à ce jour pour le nombre et la valeur des récompenses.

A ceux d'entre vous, jeunes élèves qui, malgré votre attention et vos efforts, n'aurez pas le bonheur d'être nommés ici, nous disons : Courage et persévérance. Loin de vous laisser abattre par l'insuccès, redoublez au contraire d'efforts, d'attention, d'énergie, et bientôt, soyez-en certains, viendra votre tour de recevoir les récompenses dues au mérite, à la persévérance et à la bonne conduite.

*Collections.* Nous avons le regret de constater que notre musée et notre bibliothèque ont été un peu délaissés cette année.

Les vitrines de notre musée étant définitivement installées, nous espérons qu'elles ne tarderont pas à recevoir de nombreux dons, qui viendront compléter rapidement la petite collection que nous possédons déjà.

MM. Patek, Philippe et Ce ont bien voulu nous remettre pour la biblio-

thèque de l'école d'horlogerie, le bel ouvrage « Histoire de l'horlogerie, » de Pierre Dubois.

Mme veuve Haim, MM. Zoberbier, Suchi et Sordet, sont venus enrichir notre musée d'un grand modèle d'échappement et de sept vieux mouvements, dont trois assez remarquables.

Enfin, nous devons citer le don d'une somme de cent francs fait par un nouveau citoyen, M. N. Berthier. Cette somme est la première destinée à la création d'un fonds pour accorder des bourses à des élèves genevois peu fortunés; elle nous est parvenue peu de temps après que le Conseil administratif avait décidé la création de quatre bourses à l'école d'horlogerie.

Que tous ces généreux donateurs reçoivent ici l'expression de la reconnaissance du Conseil administratif; nous espérons que leur exemple sera suivi.

Nous ne terminerons pas ce rapport sans rendre à M. le directeur de l'école un hommage mérité pour le zèle et le dévouement qu'il apporte dans l'accomplissement de ses délicates fonctions.

---

## Sociétés horlogères

SECTION D'HORLOGERIE DE GENÈVE. *Séance du 9 février.* — La plus grande partie de cette séance a été consacrée à une discussion sur les réponses à donner à un questionnaire accompagnant une lettre de la commission nommée par le Conseil d'État, pour étudier les moyens de réprimer l'emploi abusif du nom de Genève dans le commerce de l'horlogerie. Cette discussion sera résumée dans un article spécial que nous consacrerons prochainement à cette importante question.

M. Sordet a fait une communication sur les expériences de désaimantation des montres qui se poursuivent à l'école d'horlogerie. Il croit pouvoir affirmer que l'opération est facile, et que l'école d'horlogerie pourra rendre de grands services à notre fabrique, si, comme cela est probable, les cas d'aimantation deviennent tous les jours plus fréquents; il a cité le fait qu'à la dernière exposition d'électricité de Vienne, une grande quantité de montres ont été aimantées, à tel point que certains horlogers se sont trouvés fort embarrassés par la multiplicité des cas et par la difficulté qu'ils éprouvaient à les traiter.

L'appareil provisoire dont on se sert à l'école d'horlogerie est très élémentaire; il se compose d'un châssis en bois d'un mètre de longueur, sur lequel glisse un aimant en fer doux actionné par deux fortes piles. A l'une des extrémités est assujetti un vieux tour universel; la pièce à désaimanter étant fixée sur le centre de l'arbre, que l'on fait tourner, on éloigne graduellement l'aimant jusqu'à ce qu'il soit au

bout du châssis, puis l'on arrête le courant. Il faut que l'objet continue à tourner à ce moment: c'est une condition *sine qua non* de réussite. On a ainsi désaimanté d'une manière complète un certain nombre de pièces, entre autres des balanciers surchargés d'électricité; quelques-unes sont cependant, malgré toutes les précautions, restées aimantées, en particulier un ressort de poussette; pour y remédier, on l'a aimanté à fond sur un aimant stable, puis soumis de nouveau à l'action de la machine, et la désaimantation a alors été complète.

L'arbre du tour universel ayant fini par s'aimanter lui-même, on a dû le remplacer par une tige en bois.

En résumé, deux montres ont été désaimantées complètement, mais pièce par pièce, et M. Sordet a engagé les personnes présentes et les fabricants à lui fournir les moyens de continuer ses expériences, en lui envoyant les montres aimantées qu'ils pourraient avoir entre les mains.

M. Badollet a eu l'occasion de faire expérimenter la machine Maxim, dont il a été parlé dans la précédente séance; un mouvement qu'il avait envoyé à New-York en est revenu complètement désaimanté sans avoir été démonté.

M. le professeur Wartmann a profité de l'occasion pour donner sur l'aimantation les détails qui suivent. Tous les corps sans exception, qu'ils soient solides, liquides ou gazeux, sont soumis à l'influence du magnétisme terrestre, et, en particulier, il suffit de manier un objet en acier trempé pour qu'il se trouve aimanté après un temps très court; cela provient de ce que la terre joue le rôle d'un immense aimant ayant deux pôles magnétiques parfaitement caractérisés. D'autre part, l'aimantation cède à certaines influences, telles que l'élévation de température ou des secousses, et pour des montres faiblement aimantées, ces deux moyens ont souvent réussi. Pour les cas plus graves, on peut se servir de deux aimants en fer à cheval ou de deux barreaux fortement aimantés; on fait tourner la pièce à désaimanter entre les deux pôles de noms contraires, lentement d'abord, puis toujours plus vite; on éloigne peu à peu les barreaux ou les aimants, et l'opération est achevée.

M. Rambal a ajouté que ce qui rend souvent l'opération difficile, c'est la forme compliquée de certaines pièces, par exemple une roue et son pignon.

M. Philippe a, il y a quelques années et sur le conseil de M. Wartmann, fait disparaître l'aimantation presque complètement, en faisant bouillir les pièces dans de l'huile d'amandes douces.

M. Wartmann a fait observer que cela provenait précisément de l'élévation de température, et que l'huile en question convient particulièrement pour cet usage, parce qu'elle est dépourvue de toute trace de substances acides.

Pendant le cours de la séance, l'assemblée a procédé à la nomination de douze jurés pour les trois concours de parties détachées organisés par la Section d'horlogerie.

---

## Renseignements commerciaux

Etats-Unis de l'Amérique du Nord. *L'industrie à Chicago.* — Il y a, dans l'Illinois seulement, quatre manufactures d'horlogerie ayant un capital d'au moins cinq millions de francs. Ces fabriques occupent 998 hommes et 571 femmes, lesquels ont une moyenne de 2,350 fr. de gages.

En ce moment, à Chicago, les ouvriers horlogers, les bijoutiers et les électriciens gagnent 75 à 90 francs par semaine; les batteurs d'or, plaqueurs, ouvriers en boîtiers de montres, 60 à 75 francs.

La journée de travail est de dix heures, et les corporations tendent à la réduire à huit heures.

Partout où c'est possible, le travail est fait aux pièces. Les manufacturiers ne payent à la journée que lorsqu'il leur est impossible de trouver un autre système. Dans certaines manufactures, les patrons usent du marchandage: un ouvrier reçoit, pour livrer un nombre déterminé, par exemple, de planches rabotées, polies, rainées, ouvrées, une somme fixée après débat. L'ouvrier marchandeur se cherche alors des compagnons qu'il paye à son gré à la journée ou aux pièces; il peut alors réaliser des bénéfices considérables. Un ouvrier français, travaillant dans ces conditions à la manufacture de montres d'Elgin, a pu réaliser ainsi jusqu'à 350 francs par semaine.

Les seuls métiers occupant du monde la nuit, à Chicago, sont les imprimeries et les boulangeries. Les voitures publiques, les chemins de fer et les télégraphes emploient aussi un personnel très restreint.

Les manufacturiers américains suivent avec beaucoup d'attention le mouvement de la production. Cette production se développe-t-elle au delà des besoins, un ralentissement est aussitôt prescrit, et chacune des usines, — qui presque toutes sont syndiquées, — réduit sa force productrice dans des proportions déterminées. C'est ainsi que les distilleries se sont, durant la campagne dernière, obligées à ne travailler que dans des limites restreintes pour aider à l'écoulement des produits accumulés des trois années précédentes. Les papeteries se sont soumises au même régime, et, récemment, les fabriques de fil de fer ébarbé ont décidé de chômer à partir du 1er juillet jusqu'à nouvel

ordre. Les hauts-fourneaux, les forges et laminoirs agissent très souvent de même.

Si les patrons suspendent quelquefois ainsi le travail, de leur côté les ouvriers cessent les travaux bien souvent quand ils espèrent, vu l'abondance des demandes, obtenir des salaires plus élevés.

En ce moment, aucune grève n'existe à Chicago, et, bien que des demandes d'augmentation de salaires se produisent fréquemment, en raison de l'activité de la production, elles n'ont pas amené de suspension des travaux.

L'industrie en grand, comme elle est organisée ici, comprend une division du travail telle, qu'il est facile en quelques heures de se mettre au courant d'une besogne déterminée. Dans la plupart des manufactures, des enfants admis comme manœuvres se trouvent rapidement à même de mouvoir la pièce de bois, de métal ou d'étoffe que la machine corrode, polit ou coupe. Partout où le travail à la machine s'est substitué au travail à la main, la question de l'apprentissage a perdu de son importance. Il faut peu de temps pour se faire à une nouvelle machine, surtout à une machine automatique, type vers lequel toutes tendent à se rapprocher.

Dans la petite industrie, les apprentis ne constituent pas une classe très importante.

Les unions ouvrières sont, en principe, hostiles à l'apprentissage : elles s'appliquent à diminuer le nombre de leurs membres afin de rester maîtresses du marché de la main-d'œuvre. Dans les corporations qui reconnaissent l'apprentissage, comme chez les chapeliers, par exemple, on peut être admis apprenti à quatorze ans ; il faut travailler sept ans, jusqu'à vingt et un ans, avant d'être nommé ouvrier. Aucun atelier ne peut avoir plus d'un apprenti.

En présence de cette difficulté d'apprendre aux jeunes gens l'exercice d'un métier, il s'est fondé, soit sur l'initiative des particuliers, soit avec le concours officiel, des écoles spéciales d'enseignement technique comprenant quarante-trois écoles professionnelles subventionnées et six mille élèves.

Le service de l'instruction publique est très développé aux Etats-Unis ; aussi l'ouvrier américain a-t-il, en général, une bonne instruction primaire. Dans l'Ouest, les métiers recrutent leur personnel surtout parmi les immigrants, dont l'éducation dépend du niveau moyen des contrées d'où ils proviennent. Au point de vue technique, l'ouvrier américain de Chicago passe pour habile et soigneux. Il dirige spécialement son attention sur le perfectionnement qu'il peut introduire dans la machine confiée à ses soins. Presque toutes les machines nouvelles employées dans les manufactures de Chicago ont été construites sur les idées fournies par un ouvrier intelligent, désireux d'augmenter son salaire en diminuant son travail. Les patrons ne manquent jamais d'étudier avec soin tout projet, toute invention qu'un ouvrier soumet à leur approbation ; si la suggestion paraît bonne, une machine est aussitôt construite, essayée et généralisée si le travail fourni répond aux espérances conçues.

A Chicago, les patrons sont souvent, comme les ouvriers, constitués en sociétés pour la protection de leurs intérêts. On compte treize associations

patronales et soixante et onze unions ouvrières, dont les statuts sont rarement imprimés et réunis en brochure.

Parmi les ouvriers, il existe huit sociétés de secours mutuels.

*(Moniteur de la Bijouterie.)*

## Procédés d'atelier

Procédé pour faire un pas de vis a gauche. — On a quelquefois besoin de faire un pas de vis à gauche, soit pour des arbres, soit pour un tour; voici un moyen très facile d'obtenir ce résultat : En examinant un dessin représentant une vis à droite, j'en vins à me demander à quoi tient qu'une vis est à droite ou à gauche; on comprend sans peine que, dans l'un comme dans l'autre cas, le profil ne change pas, mais que seules les lignes qui joignent les parties saillantes et rentrantes du profil changent de direction. Il suffit donc de supprimer ces lignes, en ne conservant par conséquent que le profil, pour obtenir un taraud capable de créer un pas, soit à droite, soit à gauche, suivant le sens dans lequel on le fait tourner lorsqu'on l'engage dans le trou.

La pratique a entièrement confirmé mes prévisions, et ce fait montre combien le dessin peut rendre de services à l'industrie. E. James.

## Mélanges

Le centenaire d'une manufacture d'horlogerie. — Les maisons qui ont le privilège de compter cent ans de vie sont assez rares; aussi sommes-nous heureux de signaler un cas de ce genre qui vient de se produire dans l'industrie horlogère. Il s'agit de la maison Ph. Du Bois et fils, qui existe au Locle depuis 1785, à Francfort-sur-Mein depuis 1845, et qui a en outre eu une succursale à Amsterdam de 1807 à 1842.

A l'occasion de cet anniversaire, MM. Du Bois et fils ont publié une élégante carte d'adresse, imprimée en plusieurs teintes, d'un genre tout à fait artistique et d'un format respectable ($0^m,27$ sur $0^m,35$). Au centre, on voit en perspective, à travers une élégante fenêtre surmontée des armoiries de la famille, la maison dans laquelle est installée la fabrique du Locle. A gauche, un père noble de 1785 contemple une montre qui, par ses dimensions, rappelle assez nos horloges actuelles, tandis qu'à droite, une élégante de 1885 regarde sur son chronomètre minuscule si l'heure du rendez-vous n'est pas bientôt arrivée. Au bas de la feuille, un vieil horloger, dont le type est, paraît-il, bien connu aux Montagnes, travaille à son établi.

Toutes nos félicitations à MM. Du Bois et fils et à l'auteur de cette ingénieuse composition.

## Correspondance

Chaux-de-Fonds, 22 février 1885.

Monsieur le Rédacteur,

Lecteur assidu de votre intéressant journal, qui traite si bien toutes les questions se rapportant à l'horlogerie, je vous adresse la photographie d'une montre décimale que j'ai inventée et exécutée moi-même.

Je sais très bien que cette montre ne peut convenir aujourd'hui qu'à quelques spécialistes ou amateurs; elle n'est pas pratique maintenant, et elle ne pourra l'être que si, un jour, la transformation devenait générale. Mais, dans ce moment, on parle beaucoup de « montre universelle, de montres de vingt-quatre heures, de montres décimales, » etc., et l'on prétend toujours que les inventeurs sont anglais ou américains. J'aimerais bien que la Suisse eût aussi sa part, et c'est le seul motif pour lequel je vous parle de mon invention. Pour le cas où vous jugeriez à propos d'insérer dans votre honorable journal un article concernant ma montre, je vous remets les détails suivants:

Le temps et l'espace de douze heures sont divisés en dix heures; l'heure est divisée en cent degrés ou minutes, et la minute est divisée en cent degrés ou secondes. J'ai obtenu ce résultat sans changer le réglage habituel de 18,000 vibrations à l'heure; donc, 18,000 vibrations multipliées par douze donnent 216,000 vibrations en douze heures. Ayant divisé le même temps en dix heures, ma montre fait 21,600 vibrations par heure qui, multipliées par dix, donnent exactement le même nombre que les douze heures. J'ai attaché une grande importance à conserver cette vibration, qui est envisagée comme la plus pratique, et aussi pour ne pas bouleverser le système de réglage actuel. J'ajouterai que ma montre est d'une exécution facile et sa marche parfaite.

Agréez, Monsieur le Rédacteur, etc. H.-Ad. Leuba.

---

## Informations diverses

*Réponse à la demande n° 32* (page 228). — Monsieur le rédacteur,

Veuillez, je vous prie, informer votre abonné du Locle que ma maison a fabriqué et fourni à plusieurs reprises des montres secondes indépendantes avec un seul corps de rouage et un seul barillet, grande aiguille de seconde par le centre, s'arrêtant et se remettant en marche à volonté.

Genève, 16 février 1885. Marius Lecoultre.

1182 — Genève. Imprimerie L.-E. Privat, rue de la Bourse, 10

Neuvième Année. N° 10 Avril 1885.

# JOURNAL SUISSE D'HORLOGERIE

## REVUE HORLOGÈRE UNIVERSELLE

PARAISSANT TOUS LES MOIS



## L'électricité et ses applications à la chronométrie

par M. A. FAVARGER

(13me *article*)

(Voir IXme année, no 9, page 236)

### *Chapitre IV. — Horloges-mères*

Nous avons fait connaître au chapitre III les conditions auxquelles doivent satisfaire les organes essentiels d'un système d'unification de l'heure par l'électricité. Nous avons successivement analysé les fonctions du générateur, de l'électro-aimant récepteur, du conducteur, enfin de l'interrupteur. A l'occasion de ce dernier organe, qui exerce une influence prépondérante sur la bonne marche de tout le système, nous avons indiqué quelles sont les précautions principales à prendre dans la construction de l'horloge-mère où il a son siège. Nous allons compléter ces indications par la description de quelques types d'horloges-mères qui ont donné de bons résultats pratiques.

Parmi ces types, ceux qui ont été imaginés par M. Hipp sont les

plus intéressants et les mieux étudiés. Ils forment, avec les compteurs électro-chronométriques et les différents appareils accessoires proposés et construits par cet inventeur, un ensemble qui a résolu de la manière la plus satisfaisante le problème de la distribution de l'heure uniformisée. Le succès croissant des horloges de M. Hipp, les nombreuses applications qui en ont été faites sur une grande échelle, leur supériorité incontestable sur tous les autres systèmes essayés, expliquent suffisamment la place importante que nous leur consacrons ici.

Les compteurs électro-chronométriques de M. Hipp exigent, outre l'interrupteur fournissant les émissions proprement dites, un *renverseur de courant* capable de changer à chaque minute le sens de ces émissions. Il n'était pas question de charger de cette double fonction des pendules à poids ou à ressort ordinaires, celles-ci n'ayant pas un excédent de force motrice suffisant pour vaincre, sans compromettre la bonne marche de l'échappement, les résistances mécaniques considérables provoquées par la mise en œuvre d'organes semblables.

Aussi M. Hipp emploie-t-il exclusivement pour ce service, soit la

*Fig. 66*

pendule électrique que nous avons décrite au chapitre II, soit un régulateur à poids combiné avec un mouvement d'horlogerie spécial opérant, indépendamment de l'échappement, les émissions et les renversements du courant.

Les figures 66 à 70 donnent la disposition d'une horloge-mère de la première espèce. La roue à rochet *R* (fig. 66) qui fait un tour par minute, est directement soumise aux impulsions du pendule; la tige de ce dernier, dont le mouvement est entretenu par l'électricité, rencontre à chaque oscillation double la goupille *X* adaptée à l'extrémité inférieure du levier d'échappement *S* mobile autour d'un axe *a*. Au retour de l'oscillation, ce levier, sous l'influence du contrepoids *d*, fait avancer, par l'intermédiaire du ressort d'acier *t*, une dent du rochet *R*, en sorte que l'aiguille *h*, qui est adaptée à l'axe de ce rochet, bat la seconde sur le cadran. Un bras isolé *r*, dont l'extrémité est garnie de platine, tourne avec le rochet et vient toucher à chaque tour, autrement dit à chaque minute, deux ressorts doubles $f_1$ $f_2$, (fig. 66 et 67) dont les deux parties, ordinairement isolées l'une de l'autre, sont alors réunies par ce bras et ferment le circuit sur les compteurs électro-chronométriques; c'est l'interrupteur proprement

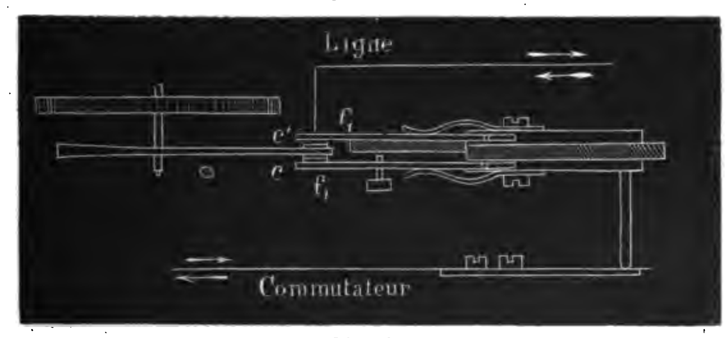



*Fig. 67*

dit. Le second ressort double $f_2$, exactement semblable au premier, est mis en action par le bras *r* deux secondes après $f_1$. Chacun des interrupteurs $f_1$ $f_2$ dessert un groupe de compteurs; on peut ainsi disposer, autour du rochet *R*, 2, 3, 4, 5, 6, 7, etc., interrupteurs (voir fig. 70) correspondant chacun à un groupe de compteurs, ceux-ci recevant à tour de rôle des émissions de courant à deux secondes d'intervalle les unes des autres. Cet arrangement permet d'actionner, avec une pile relativement faible, un grand nombre de compteurs.

Le renverseur de courant est constitué par deux ressorts *A*, *B*, (fig. 66, 68, 69) adaptés sur un levier *f* mobile autour d'un axe, et

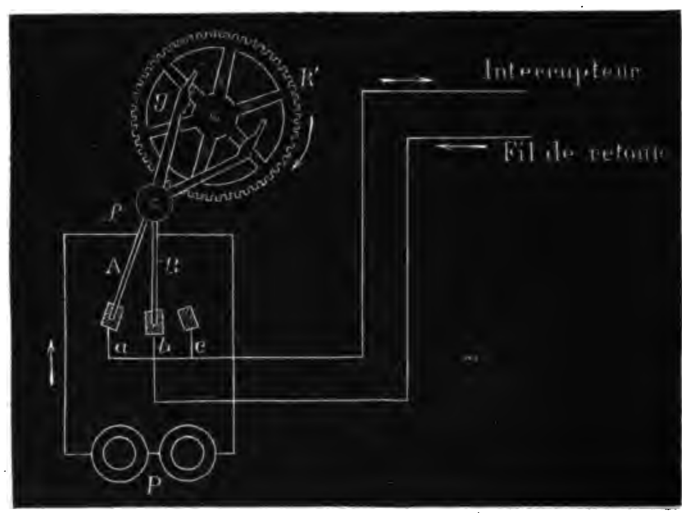



*Fig. 68*

prolongé de l'autre côté de cet axe par une pièce en forme d'ancre *g*, sur les bras de laquelle travaillent six goupilles disposées sur les bras de la roue dentée *R'*, faisant un tour en douze minutes. Les bras de l'ancre *g* sont formés de façon que le passage de deux goupilles placées sur un même diamètre de la roue *R'*, donnent successivement deux positions différentes aux ressorts *A* et *B*. Pour une de ces positions, ceux-ci sont en contact avec les deux plots platinés *a* et *b* (fig. 68);

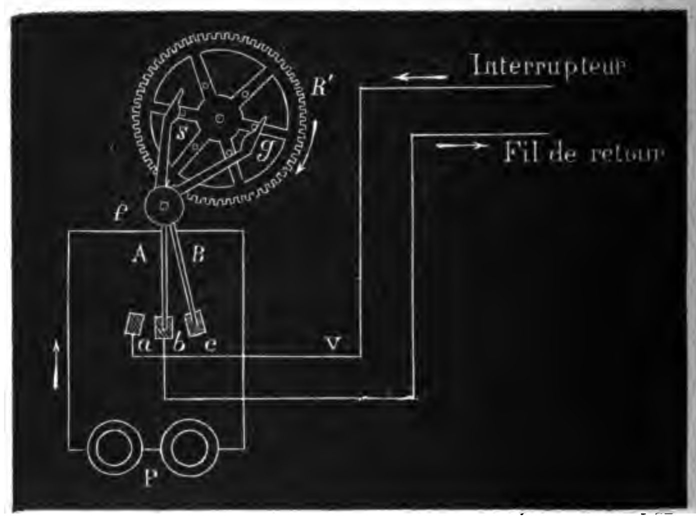



*Fig. 69*

pour l'autre, ils touchent les deux plots *b* et *c* (fig. 69). Dans le premier cas, le courant positif de la pile *P* entre dans le ressort *A*, puis dans le plot *a*, et de là va au compteur par l'interrupteur, pour revenir par le plot *b* et le ressort *B* au pôle négatif de la pile. Dans le second cas, ce même courant positif entre par le ressort *A* et le plot *b*, arrive au compteur par le fil *v*, et en revient par l'interrupteur, le plot *c* et le ressort *B*. Comme il s'est écoulé une minute entre ces deux changements de position des ressorts du renverseur, l'émission du courant reçue par le compteur à la première minute est de sens inverse à celle reçue par lui à la seconde minute. Pour toutes les minutes paires, les armatures polarisées des compteurs seront amenées par le courant contre l'une des jambes de leurs électro-aimants; pour

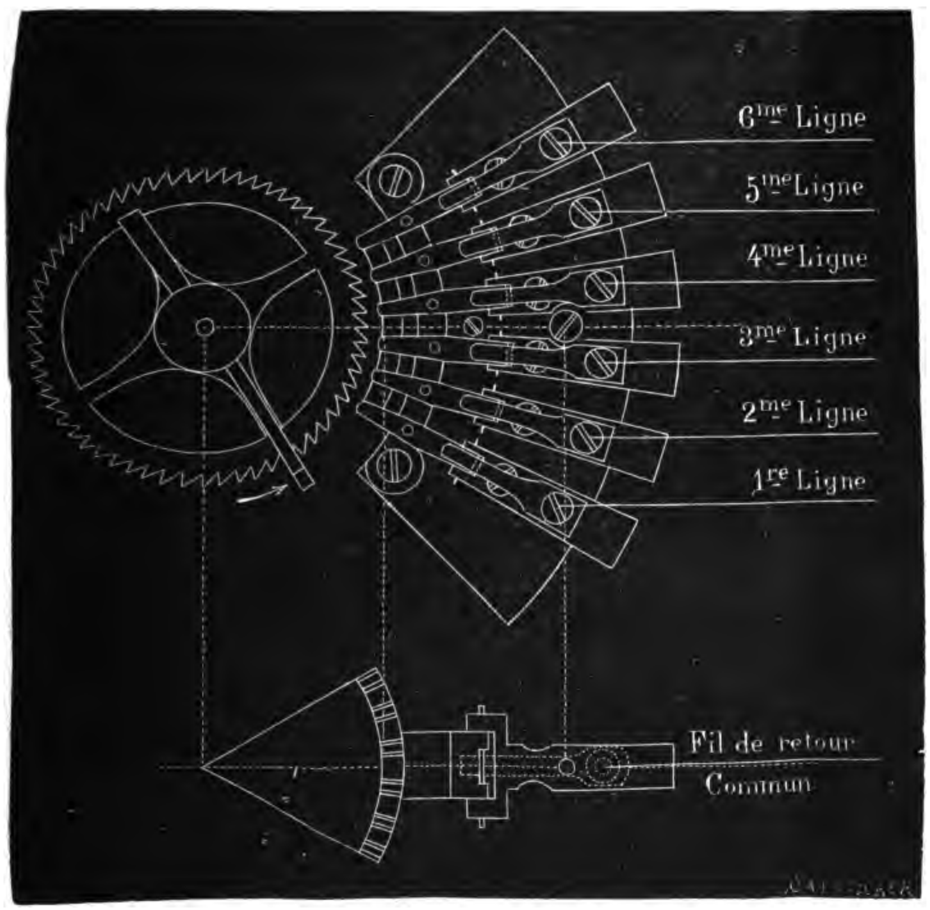



*Fig. 70*

toutes les minutes impaires, elles seront amenées vers l'autre jambe (voir au chapitre III, lettre *a*, la description du compteur Hipp).

Les interrupteurs (fig. 66 et 70) sont munis du dispositif évitant les effets nuisibles de l'extra-courant.

Une horloge-mère, telle que celle que nous venons de décrire et pourvue de deux interrupteurs de groupes, est capable d'actionner jusqu'à cinquante compteurs de dimensions quelconques; avec quatre interrupteurs, le chiffre de ces derniers peut être de cent, et ainsi de suite.

M. Hipp, suivant le degré de précision que l'on exige, emploie des pendules battant la seconde ou la demi-seconde. La figure 70 montre comment on dispose les interrupteurs dans le cas où l'horloge-mère doit actionner six groupes de compteurs (soit cent cinquante environ). *(A suivre.)*

---

## Montre à secondes indépendantes, à un seul barillet et un seul corps de rouage

de M. Adrien PHILIPPE

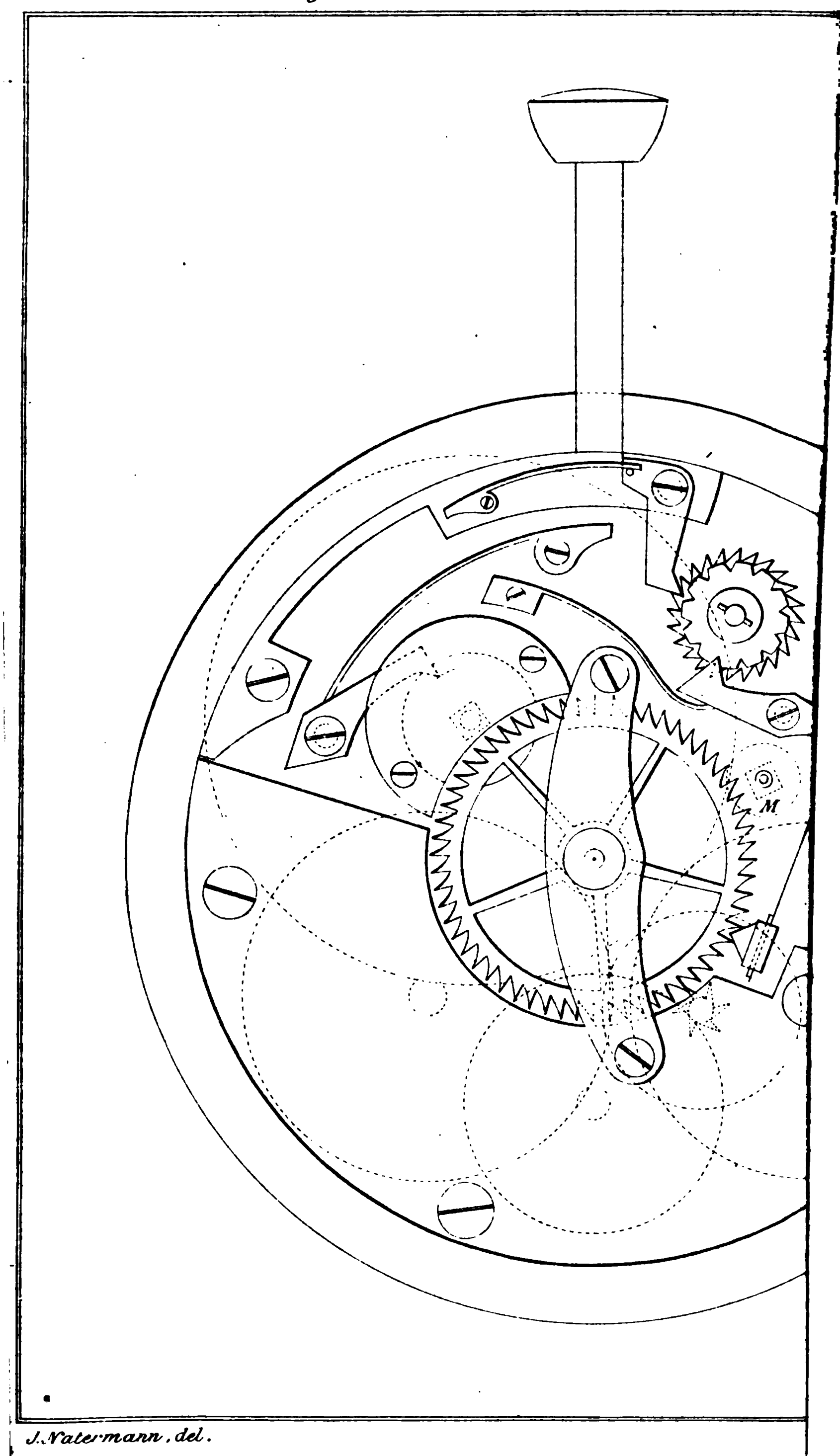
A propos de la question contenue dans notre numéro de février, touchant les montres à secondes indépendantes par un seul corps de rouage, M. Adrien Philippe a bien voulu nous confier un spécimen de ce genre dont la combinaison lui est particulière, et qu'il a construit il y a environ trente-six ans. Cette montre est encore plus simple que celles dont notre correspondant cherche à connaître l'existence, et l'ingénieuse disposition qui a présidé à sa création en fait un objet des plus intéressants. Aussi pensons-nous être agréable à nos lecteurs en leur en donnant la description accompagnée d'une planche (nº VIII).

Le diamètre de cette montre est de dix-huit lignes, et le rouage ne se compose que d'un barillet et de deux roues moyennes. L'échappement est un duplex, et le balancier bat 14,000 vibrations à l'heure. La minuterie est conduite par le barillet; la mise-à-l'heure, qui est excentrée, produit son effet au centre au moyen d'un renvoi. Nous n'avons pas figuré la minuterie sur notre planche, pour ne pas surcharger le dessin; nous avons simplement indiqué par la lettre *M* le point d'où part la mise-à-l'heure.

La grandeur du barillet est à remarquer. Il fait huit tours dans les vingt-quatre heures, et contient un ressort qui est armé d'environ

## Montre à Secondes indépen[dantes]
## de Mr. Adrien Philippe

*Journal Suisse d'Horlogerie (IXe année).*




*J. Natermann, del.*

cinq tours, ce qui permet un développement plus régulier et une transmission plus uniforme de la force, qui, malgré la longueur du ressort-moteur, est encore assez grande pour exiger un balancier de la dimension que l'on emploie habituellement pour une pièce de vingt lignes.

Les arcs décrits par le balancier ont autant d'amplitude lorsque la pièce est au bas que lorsqu'elle vient d'être remontée. Cela tient à ce que le ressort du barillet est formé dans ce but, et aussi à la cause bien connue que l'emploi des tours du haut donne les meilleurs résultats d'égalité de développement.

Avant de parler de la raison qui a fait choisir un échappement à une seule impulsion, nous décrirons le mécanisme pour la seconde indépendante, car ce choix est subordonné à sa bonne fonction.

Le mécanisme est sous le cadran, et il est aussi de la plus heureuse simplicité. Une grande roue d'acier, d'une construction très délicate, porte soixante dents taillées en rochet. Elle est actionnée successivement à chaque seconde par l'une des six dents d'une étoile fixée sur la tige du pignon d'échappement; un sautoir finit d'opérer chaque pas de la roue, et la maintient immobile entre chaque seconde que marque l'aiguille qu'elle porte.

Un des pivots de la roue d'acier travaille dans la platine, et l'autre dans le canon d'un pont d'acier sur lequel sont ajustées les roues de la minuterie.

Il est maintenant facile de voir pourquoi il est nécessaire qu'une seule impulsion fasse sauter une dent à la roue du centre: c'est la seule manière d'éviter une hésitation pendant le trajet de l'aiguille, et le choix d'une roue d'échappement de douze dents se justifie par l'emploi de l'étoile de six dents qui fait opérer le saut de la seconde toutes les deux impulsions de la roue d'échappement au balancier.

Le sautoir est d'une construction très délicate également, car il est aisé de comprendre que la résistance qu'il oppose à la levée par la roue doit être réduite à sa moindre expression, la roue d'échappement étant le moteur de cette levée.

Il se compose d'une tête de métal portant un triangle en rubis, fixée sur un bout d'une lame de spiral dont l'autre extrémité est adaptée à une pièce d'acier qui sert de pied au sautoir ainsi construit, et qui est en même temps un verrou par le moyen duquel on opère l'arrêt facultatif de l'aiguille des secondes.

Par la poussette, qui est adaptée dans le pendant de la boîte et qui agit par un système de cliquets en prise dans une roue à rochet

à doubles dents, système encore fort peu connu à cette époque, on fait reculer la tête du sautoir d'une quantité calculée de telle manière que la grande roue présente le vide d'une de ses dents pour y laisser passer librement celles de l'étoile de six; et par une autre pression sur la poussette, on fait avancer d'autant la tête du sautoir qui, entraînant la roue de secondes, la remet en prise avec les dents de l'étoile et fait fonctionner l'aiguille.

On peut maintenant se rendre compte, d'après cette description, de la grande simplicité qui existe dans la construction de cette montre, et qui est due précisément à une habile distribution des forces, au calcul exact des proportions des mobiles et de la place qu'ils occupent, ainsi qu'à une exécution des plus délicates et des plus parfaites, surtout pour la division de la roue de secondes.

J. N.

---

## Unification de l'heure

### L'HEURE UNIVERSELLE ET LA DIVISION DÉCIMALE DU TEMPS

(*2me article*)

(Voir IXme année, no 9, page 241)

II

Il résulte des citations que nous avons empruntées aux comptes rendus des conférences de Rome et de Washington, que l'heure universelle n'a été proposée que pour les sphères, — importantes sans doute, mais aussi restreintes, — de la science et des grandes institutions de communication, tandis que le commun des mortels continuera à se servir de l'heure habituelle de son pays.

Et encore, dans cette étendue limitée « des besoins pour lesquels elle peut être trouvée convenable, » l'heure universelle est loin d'être introduite partout; elle ne l'est même à ma connaissance, jusqu'à présent, nulle part. D'abord, les représentants des différents pays qui ont pris part à la conférence de Washington n'étaient pas munis de pleins pouvoirs de leurs gouvernements pour signer une convention internationale; la conférence n'a donc pas conclu de traité, elle ne s'est pas même terminée par la signature d'un protocole diplomatique, elle s'est bornée simplement, comme celle de Rome, à faire des propositions aux gouvernements, dont chacun est libre de décider si et dans quelle mesure il veut en tenir compte, à quelle époque et pour quels services publics il veut introduire l'heure universelle.

Or, malheureusement, l'unanimité que les savants ont, malgré l'opposition de la France, réussi à obtenir dans la conférence de Rome, les diplomates, dans des conditions politiques, il est vrai, bien plus défavorables, n'ont pas pu la réaliser dans celle de Washington, surtout pour la question de l'heure; car tandis que le choix du méridien de Greenwich pour point de départ des longitudes a été voté à l'unanimité contre la voix de St-Domingue et avec l'abstention de la France et du Brésil, la définition du jour universel n'a été votée que par quinze voix contre celle de l'Autriche-Hongrie et de l'Espagne, tandis que sept pays, l'Allemagne, la France, l'Italie, les Pays-Bas, St-Domingue, la Suède et la Suisse se sont abstenus; c'est qu'il y a eu différence de vue au sujet de la question du commencement du jour universel que la conférence de Rome avait fixé, d'accord avec le jour astronomique et nautique, au midi moyen de Greenwich, tandis que la conférence de Washington, essentiellement par suite d'un malentendu, a préféré faire coïncider le jour universel avec le jour civil, et, par conséquent, la faire commencer avec minuit de Greenwich.

Nous nous abstiendrons de discuter ici les arguments qu'on a fait valoir en faveur de l'un et de l'autre des deux systèmes; mais nous avons dû citer le fait de cette divergence, pour expliquer qu'on est malheureusement loin de s'entendre sur l'introduction générale de l'heure universelle, même dans les sphères où son usage est trouvé convenable. Ainsi, parmi les quatre grandes éphémérides astronomiques, deux, la *Connaissance des Temps* et le *Berliner Jahrbuch,* ont déjà déclaré qu'elles n'introduiraient pas l'heure universelle, la première parce qu'elle ne veut pas abandonner l'heure de Paris, l'autre parce qu'il veut conserver le commencement du jour astronomique à midi. Les deux autres, le *Nautical Almanach* d'Angleterre et celui des Etats-Unis, l'introduiront peut-être, mais rien n'a encore été décidé. Et probablement les astronomes s'entendront mieux et plus tôt sur la réalisation de ce progrès que les directeurs des chemins de fer, des télégraphes et des postes. A ma connaissance, il n'y a guère qu'en Angleterre, — et pour elle c'est facile, puisque l'heure universelle y coïncide avec l'heure nationale, — et aux Etats-Unis, où l'on peut s'attendre prochainement à voir l'heure universelle être employée dans les chemins de fer et pour les bateaux à vapeur. La France, pour le moment, se refuse absolument à abandonner le méridien et l'heure de Paris pour celle de Greenwich; et les autres pays principaux de l'Europe, qui sont prêts à adopter le méridien de Greenwich, attendront probablement, avec l'introduction pratique de l'heure universelle, qu'on

se soit entendu définitivement sur tous les détails dans une nouvelle conférence qui siègera, espérons-le, sous une constellation politique plus favorable. Alors il n'y a pas de doute que la France aussi cédera à l'entente générale, d'autant plus que l'Angleterre a fait récemment un pas important dans la voie de l'adoption définitive des poids et mesures métriques, en adhérant à la convention du mètre.

D'après cet exposé des faits, nos fabricants peuvent, j'espère, se rendre compte de l'étendue et de l'urgence des besoins de montres universelles. Du reste, si ces montres ne diffèrent des montres ordinaires qu'en ce qu'elles indiquent vingt-quatre au lieu de deux fois douze heures, alors il s'agit d'une simple question de cadran et de minuterie, tellement simple qu'on ne comprend réellement pas l'importance que certains correspondants de journaux lui attribuent, en réclamant, celui-ci pour les Américains (!), celui-là pour tel et tel fabricant, la priorité pour une montre qui s'est toujours fabriquée chez nous, attendu qu'il y a certains pays, peu nombreux il est vrai, où l'usage des vingt-quatre heures est depuis longtemps assez répandu dans la vie civile. Mais si l'on songe que le temps universel, même lorsqu'il sera introduit dans la plupart des pays pour les chemins de fer, les bateaux à vapeur, les télégraphes, etc., y coexistera toujours avec le temps national, on comprend qu'il s'agira de construire une montre réellement nouvelle, qui puisse indiquer à la fois l'heure universelle, comptée de 0 à 24 h., et l'heure nationale ou régionale aux conducteurs de train, aux chefs de gare, aux capitaines de navire, aux chefs de bureau, enfin à tous les employés et même aux voyageurs appelés à compter à la fois avec les deux genres de temps.

Le problème de combiner une pareille montre universelle à deux cadrans est assez délicat, si l'on s'applique, comme il convient, à faire conduire, par un seul mouvement, les deux systèmes d'aiguilles et les deux minuteries, qu'il s'agit de rendre, à volonté, soit solidaires, soit indépendants l'un de l'autre, pour pouvoir les mettre à l'heure séparément, suivant la différence de longitude qui existe entre l'heure universelle de Greenwich et l'heure nationale ou locale de la région où l'on se trouve. Ce problème a été résolu très heureusement par un de nos bons vieux horlogers-chercheurs, M. Ch.-Ed. Jacot, de la Chaux-de-Fonds, dont la montre universelle a été beaucoup appréciée par nos collègues de la conférence de Rome. Dr Ad. Hirsch.

*(A suivre.)*

## Dépôt des cartes et plans de la Marine française

### SERVICE DES CHRONOMÈTRES

*Concours du 1er septembre 1884 au 1er février 1885* (1)

*A* Ecart des marches extrêmes à la température ambiante.
*B* Id. successives.
*I* Ecart aux petites amplitudes.
*C* Ecart au chaud.
*F* Id. froid.
*N* Nombre de classement [égal à *A*, plus *B*, plus $^1/_2$ *I*, plus le plus grand de *C* ou de $^1/_2$ *F*] (2).

| Constructeurs | Nos des Chronomètres | A | B | C ou $^1/_2$ F | $^1/_2$ I | N | Détails de construction |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Delépine.. | 1426 | 0,90 | 0,35 | —0,82 | +0,76 | 2,83 | Bal. circ., spiral palladium |
| Leroy..... | 631 | 1,03 | 0,62 | +1,42 | +0,48 | 3,55 | Id. id. id. |
| Callier.... | 750 | 0,88 | 0,42 | —1,96 | —0,47 | 3,73 | Id. id. acier |
| Callier.... | 733 | 1,50 | 0,69 | —0,73 | +1,11 | 4,03 | Id. id. palladium |
| Delépine.. | 1287 | 1,79 | 0,55 | —2,23 | +0,31 | 4,88 | Id. id. acier |
| Delépine.. | 1425 | 2,00 | 0,61 | —1,05 | —1,30 | 4,96 | Id. id. palladium |
| Leroy..... | 566 | 1,99 | 0,70 | —1,22 | +1,49 | 5,40 | Bal. ordin., id. id. |
| Delépine.. | 1322 | 0,93 | 0,45 | —1,84 | +0,12 | 3,34 | Bal. circ., spiral acier |
| Delépine.. | 1429 | 3,56 | 0,72 | —0,67 | +0,15 | 5,10 | Id. id. palladium |
| Leroy..... | 616 | 1,38 | 0,50 | —1,89 | —1,35 | 5,12 | Id. id. id. |
| Callier.... | 594 | 1,82 | 0,97 | —2,53 | —1,00 | 6,36 | Id. (3) id. acier |
| Callier.... | 575 | 2,08 | 1,05 | —2,79 | —0,44 | 6,36 | Bal. ordin., id. id. |

(1) Nombre des chronomètres présentés : 26. Classés, 7 ; non classés, 19 ; renvoyés au début du concours, 4. Parmi les chronomètres non classés, 14 n'ont pas été observés jusqu'à la fin du concours. Le Dépôt de la marine a demandé au Ministère l'acquisition des six premiers chronomètres. Températures extrêmes : + 30°,8 et + 0°,5.

(2) Voir le règlement des concours dans le *Journal suisse d'horlogerie,* VIIme année, page 76.

(3) Compensation additionnelle.

---

## Epreuves de chronomètres de poche aux Etats-Unis

Pendant l'année qui s'est terminée le 31 mai 1884, l'Observatoire de Yale College (Winchester) a fait subir des épreuves à quatre-vingt-sept montres, sur lesquelles quarante-deux ont obtenu des certificats de première classe. Des tableaux qui accompagnent ce rapport, nous extrayons les données d'autre part concernant les vingt premières de ces pièces.

Nos lecteurs trouveront dans la VIIIme année de ce journal, page 84,

## Extrait des tableaux des chronomètres ayant obtenu des certificats de première classe à l'Observatoire de Yale College

| Numéro du fabricant | Nom et domicile du fabricant | Nom du régleur | Echappement | Spiral | Marche diurne moyenne | Variation diurne moyenne | Variation pour 1° Fahr. | Différence avant et après l'étuve et la glacière | Différence du plat au pendu | Différence entre le pendant en haut et le pendant à droite | Différence entre le pendant en haut et le pendant à gauche | Différence entre le cadran dessus et le cadran dessous | Différence entre la première et la dernière semaine | Différence entre les marches extrêmes | Points obtenus pour : Variation diurne | Points obtenus pour : Positions | Points obtenus pour : Température | Total |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | s | s | s | s | s | s | s | s | s | s | | | | |
| 1560072 | American Watch C°, Waltham. | Amer. Watch C° | Ancre anglais | Plat | +3.27 | 0.38 | 0.00 | −0.59 | +0.41 | +0.83 | +0.68 | −1.38 | +0.08 | 4.4 | 32.4 | 38.0 | 20.0 | 90.4 |
| 12187 | Paul Breton, Genève (1)....... | H.-H. Heinrich | id. | Breguet | −0.47 | 0.35 | +0.04 | −0.65 | +0.50 | +3.84 | +2.99 | +1.34 | +0.50 | 4.6 | 33.0 | 34.9 | 17.3 | 85.2 |
| 15690 | Karl Zimmermann, Liverpool... | id. | id. (fusée) | id. | +0.64 | 0.47 | +0.03 | −0.45 | −1.43 | +0.15 | −1.43 | +2.76 | −0.36 | 5.0 | 30.6 | 36.5 | 18.0 | 85.1 |
| 15682 | id. ... | id. | id. (3) | id. | −0.27 | 0.49 | −0.012 | +0.28 | −1.81 | −1.67 | +1.23 | +2.39 | −0.63 | 4.0 | 30.2 | 35.6 | 19.2 | 85.0 |
| 10852 | J. Jurgensen, Copenhague..... | M. Cooper | id. | id. | −2.64 | 0.44 | −0.03 | −0.47 | −5.80 | −3.35 | −3.00 | +1.35 | −0.48 | 7.6 | 31.2 | 34.2 | 18.0 | 83.4 |
| 1561793 | American Watch C°, Waltham. | Amer. Watch C° | id. | Plat | +1.80 | 0.52 | −0.03 | −0.77 | −0.19 | −1.61 | −3.51 | −2.02 | −2.90 | 5.7 | 29.6 | 35.5 | 18.0 | 83.1 |
| 1561690 | Id. | id. | id. | id. | +2.60 | 0.60 | +0.006 | +2.63 | +0.64 | +0.91 | −2.24 | +2.17 | +2.10 | 5.2 | 28.0 | 35.0 | 19.6 | 82.6 |
| 609 | Albert-H. Potter & C°, Genève.. | Alb.-H. Potter & C° | Ancre suisse | Breguet | −0.29 | 0.41 | +0.10 | −0.08 | +0.85 | +3.42 | +1.77 | −2.27 | +0.22 | 5.3 | 31.8 | 35.4 | 13.3 | 80.5 |
| 15620 | Karl Zimmermann, Liverpool... | G.-E. Wilkins | Ancre anglais | id. | −3.44 | 0.52 | −0.03 | +0.30 | −5.63 | −4.87 | −2.37 | +0.16 | +1.40 | 10.6 | 29.6 | 32.8 | 18.0 | 80.4 |
| 12319 | Paul Breton, Genève (1)....... | H.-H. Heinrich | id. | id. | +2.07 | 0.49 | +0.04 | −0.24 | +4.32 | +8.49 | +4.74 | +0.47 | −0.37 | 10.2 | 30.2 | 32.6 | 17.3 | 80.1 |
| 42940 | Edouard Richard, Locle (2)..... | F.-G. Crandale | id. | id. | −2.25 | 0.74 | +0.05 | +0.49 | −0.61 | −1.62 | −1.72 | −0.36 | −0.75 | 4.1 | 25.2 | 37.8 | 16.7 | 79.7 |
| 1561695 | American Watch C°, Waltham . | Amer. Watch C° | id. | Plat | −1.66 | 0.40 | +0.073 | −1.16 | −2.78 | −1.52 | +1.73 | −2.34 | −2.90 | 7.5 | 32.0 | 32.3 | 15.1 | 79.4 |
| 1561687 | Id. | id. | id. | id. | −0.44 | 0.40 | −0.094 | −0.17 | +1.63 | −1.37 | +1.53 | +2.95 | −0.45 | 9.1 | 32.0 | 33.7 | 13.7 | 79.4 |
| 6052 | W.-G. Schoof, Londres....... | G.-E. Wilkins | *Resilient* de Schoof | Breguet | +0.85 | 0.74 | +0.004 | +0.42 | −3.54 | +2.59 | +4.21 | +0.40 | +2.49 | 9.6 | 25.2 | 38.8 | 19.7 | 78.7 |
| 12078 | Paul Breton, Genève (1)....... | H.-H. Heinrich | Ancre anglais | id. | −0.68 | 0.60 | −0.06 | −1.06 | −1.22 | −4.19 | −4.09 | −1.42 | +0.06 | 5.7 | 28.0 | 34.0 | 16.0 | 78.0 |
| 900930 | American Watch C°, Waltham. | Amer. Watch C° | id. | id. | −0.05 | 0.53 | −0.023 | +0.10 | −2.11 | −0.23 | +3.62 | −8.83 | −1.61 | 10.4 | 29.4 | 28.6 | 18.5 | 76.5 |
| 12178 | Paul Breton, Genève (1) ....... | H.-H. Heinrich | id. | id. | −1.37 | 0.72 | −0.08 | −0.65 | +2.16 | +1.68 | +5.18 | −0.28 | −0.87 | 7.4 | 25.6 | 35.2 | 14.7 | 75.5 |
| 612 | Albert-H. Potter & C°, Genève.. | Alb.-H. Potter & C° | Ancre suisse | id. | +0.73 | 0.49 | −0.09 | −0.35 | −0.05 | +6.12 | −0.83 | −3.47 | +0.83 | 8.0 | 30.2 | 30.3 | 14.0 | 74.5 |
| 12406 | Paul Breton, Genève (1)....... | H.-H. Heinrich | Ancre anglais | id. | — | 0.62 | −0.04 | −0.16 | +2.63 | −3.50 | +8.85 | +1.77 | −1.58 | 12.8 | 27.6 | 26.4 | 19.6 | 73.6 |
| 42941 | Edouard Richard, Locle (2)..... | F.-G. Crandale | id. | id. | −6.21 | 0.84 | +0.07 | −0.29 | +1.07 | +3.84 | −0.04 | −0.07 | +2.13 | 7.1 | 23.2 | 34.9 | 15.3 | 73.4 |

(1) Cette maison est inconnue sur la place de Genève. *(Réd.)* (2) Cette maison n'existe plus depuis vingt-cinq ans environ. *(Réd.)* (3) Balancier auxiliaire de Heinrich.

un extrait des règlements concernant l'obtention des certificats d'épreuves à l'Observatoire de Yale College. C'est d'ailleurs la dernière fois que ces règlements ont été appliqués: dorénavant, ainsi que nous l'avons déjà annoncé, c'est le système de l'Observatoire de Genève qui sera adopté à Yale, comme il l'est déjà à Kew.

---

## Nouvelle peinture sur cadrans en émail

Une transformation vient d'être opérée par le procédé dit B. V. J., dans la fabrication des peintures sur cadrans en émail.

Jusqu'à ce jour, la bienfacture des cadrans dépendait du talent et des soins du peintre.

Par le procédé en question, tous les genres de peinture d'heures, minutes, divisions chronographiques d'une parfaite régularité, compteurs, inscriptions, noms, marques de fabrique et dessins au trait, auront une perfection au moins égale à celle des meilleures peintures faites à la main.

MM. les fabricants d'horlogerie accueilleront sans doute avec faveur cette nouvelle, lorsqu'ils sauront que cette peinture est applicable aux cadrans de tous prix.

Nous avons sous les yeux des spécimens obtenus par ce nouveau genre de fabrication, et nous croyons au succès de cette entreprise, souhaitant bonne réussite à la maison A. Boulanger & C[e], qui se forme pour l'exploitation de son invention, et dont les ateliers seront sous peu ouverts à Genève.

Nous sommes persuadé, d'autre part, que non seulement c'est un grand progrès réalisé dans cette branche de l'horlogerie, mais que cela aura probablement pour conséquence d'amener à Genève un accroissement dans la fabrication des émaux pour cadrans. F.-B.

---

## La propriété industrielle en Suisse

Pendant que la question des brevets d'invention et de la protection des modèles paraît sommeiller en Suisse, celle des marques de fabrique préoccupe à juste titre le public horloger de Genève. Il semblerait cependant qu'elle eût été réglée d'une façon définitive par la loi fédérale sur la matière. Or, il n'en est rien, et nos lecteurs se

rappellent sans doute que le *Journal suisse d'horlogerie* a été le premier à signaler le fait exceptionnellement grave de montres déposées à l'Observatoire de Neuchâtel comme ayant été établies à Genève, et dont cependant les fabricants n'existent pas sur cette place.

Une commission de la Section d'horlogerie de Genève, nommée pour étudier ce qu'il y avait à faire en cette circonstance, conclut que le mieux était de s'adresser au Conseil d'État en lui demandant de faire, auprès des autorités de Neuchâtel, les démarches nécessaires pour mettre fin à des procédés de ce genre. L'étude du sujet amena le Conseil d'État à confier à une commission très nombreuse l'étude de cette importante question, et c'est à un questionnaire dressé par elle que la Section d'horlogerie avait à répondre dans sa séance du 9 février 1885; nous venons aujourd'hui rendre compte des résultats de ses délibérations.

Le questionnaire était ainsi conçu:

1° Le nom de Genève insculpé sur des montres de qualité mauvaise ou inférieure, fait-il du tort à l'industrie et au commerce de l'horlogerie de la place?

2° Estimez-vous qu'il pourra y être remédié par une loi cantonale?

3° Quelles seraient les dispositions principales que devrait revêtir cette loi?

4° Peut-il être porté remède à l'abus du nom de Genève par une association privée?

La discussion a été précédée d'un exposé historique fait par M. Weibel avec la lucidité qui caractérise cet orateur. Il a expliqué que la législation suisse, lors de l'élaboration d'une loi sur les marques de fabrique, avait dû laisser en dehors la question des noms de localités, par suite de certaines dispositions de la Constitution fédérale. Quant à nous, nous avouons humblement ne pas comprendre comment la Constitution peut permettre, d'une part d'élaborer une loi, de l'autre de ne la faire qu'incomplète. Quoi qu'il en soit, si, en Suisse, personne n'a rien à dire lorsqu'un fabricant bernois ou neuchâtelois appose sur ses produits le nom de Genève, il n'en est pas de même en matière internationale; la convention du 20 mars 1883 (voir *Journal suisse d'horlogerie*, V^me^ année, page 201, et VII^me^ année, page 278), dit en effet:

Art. 9. Tout produit portant illicitement une marque de fabrique ou de commerce, ou un nom commercial, pourra être saisi à l'importation dans ceux des États de l'Union dans lesquels cette marque ou ce nom commercial ont droit à la protection légale.

La saisie aura lieu à la requête soit du ministère public, soit de la partie intéressée, conformément à la législation intérieure de chaque État.

Art. 10. Les dispositions de l'article précédent seront applicables à tout produit portant faussement, comme indication de provenance, le nom d'une localité déterminée, lorsque cette indication sera jointe à un nom commercial fictif ou emprunté dans une intention frauduleuse.

Est réputé partie intéressée tout fabricant ou commerçant engagé dans la fabrication ou le commerce de ce produit, et établi dans la localité faussement indiquée comme provenance.

Il résulte de ces dispositions que dans tous les pays de l'Union, tout fabricant ou négociant intéressé aurait le droit de poursuivre ceux qui se rendent coupables des faits mentionnés. Ces pays sont actuellement au nombre de quinze, savoir: Belgique, Brésil, Équateur, Espagne, France, Grande-Bretagne, Guatémala, Italie, Pays-Bas, Portugal, Saint-Domingue, Salvador, Serbie, Suisse, Tunisie.

Ouvrons ici une parenthèse pour dire combien il est regrettable que les États-Unis de l'Amérique du Nord ne figurent pas dans cette nomenclature, car cela permettrait à nos fabricants suisses de tirer au clair cette question d'usurpation de nom qui se produit à tout propos, ainsi que nos lecteurs pourront encore le constater en parcourant, dans le présent numéro, le tableau des chronomètres éprouvés à l'Observatoire de Yale College, où l'on voit inscrite sous le nom de Genève une maison qui y est absolument inconnue, et sous le nom du Locle une autre maison, réelle celle-là, mais n'existant plus depuis nombre d'années.

La convention internationale dont nous venons de parler constitue donc un réel progrès, mais elle présente encore quelques lacunes: ainsi, rien n'empêche un fabricant de Genève de faire venir des montres de l'étranger et d'y insculper le nom de Genève. Aussi a-t-on prévu des revisions qui doivent avoir lieu tous les deux ans; mais M. Weibel suppose qu'on cherchera avant tout à agrandir le champ d'action de l'Union, plutôt qu'à modifier la convention elle-même. Espérons donc que les États-Unis ne tarderont pas à donner leur adhésion à l'instrument définitif, comme ils l'avaient déjà fait lors de l'élaboration du projet du 20 novembre 1880.

M. Weibel a ensuite émis quelques idées sur les divers moyens, tous plus ou moins aléatoires, qu'on pourrait employer à Genève pour remédier à l'état de choses dont on a lieu de se plaindre. Puis la discussion s'est ouverte sur les réponses à faire au questionnaire adressé à la Section. Elle n'a pas été longue, la plupart des orateurs

ayant manifesté des vues identiques, et, en définitive, les deux premières réponses ont été affirmatives; à la troisième question, il a été répondu que la Section renonçait à formuler des propositions de détail sur l'ensemble de la loi, et qu'elle s'en remettait pour cela à la commission nommée par le Conseil d'État; enfin la quatrième question a amené la réponse suivante:

Au point de vue cantonal, une association privée pourra être utile lorsque la loi sera créée, pour appuyer et développer l'action de cette loi. Au point de vue international, les associations privées existantes ou une association à créer, peuvent agir utilement pour protéger le nom de Genève à l'étranger, en se servant des droits renfermés dans la convention internationale.

Le 12 février, la Société des horlogers s'est également réunie en assemblée générale pour répondre au questionnaire de la commission du Conseil d'État, et elle a voté les mêmes réponses que la Section d'horlogerie, en décidant toutefois de joindre à ses conclusions un exposé motivant l'esprit dans lequel la société demandait à l'État, il y a six à huit mois, l'étude d'une loi sur la matière.

La Société des horlogers s'est d'ailleurs occupée activement, et déjà depuis 1878, des moyens de répression contre l'abus du nom de Genève; elle a eu entre autres, en 1879, une correspondance avec M. le Dr Kern, alors ministre de la Confédération suisse à Paris, à propos des ventes scandaleuses, annoncées dans cette ville, de marchandises soi-disant de provenance genevoise. Il faut espérer avec elle qu'il pourra enfin être pris des mesures efficaces contre l'habitude qu'on a prise un peu partout d'apposer le nom de Genève sur des produits dont l'infériorité serait un obstacle à leur écoulement, si la bonne foi des acheteurs n'était surprise par l'insculpation d'un nom dont la réputation, si bien établie qu'elle soit, finirait par sombrer sous des attaques d'une nature aussi délétère.

---

## Concours sur l'organisation d'une école d'horlogerie

Le Conseil administratif de la ville de Genève ouvre un concours pour un travail sur le questionnaire suivant:

I. Quelle doit être l'organisation d'une école d'horlogerie suisse en présence de la fabrication mécanique et de la concurrence étrangère?

II. Dans quelle mesure l'école d'horlogerie doit-elle concourir à former des ouvriers ainsi que des ouvrières :

*a)* Pour le travail des fabriques;

*b)* Pour les parties détachées;

*c)* Pour quelques-uns des travaux de réglage?

De quelle façon les classes supérieures de l'école doivent-elles être organisées pour maintenir et développer la haute réputation du travail artistique de notre industrie nationale, et pour faire progresser l'horlogerie au point de vue scientifique:

1° Pour le travail manuel ou celui fait à l'aide de machines;

2° Pour les études avec ou sans le secours des établissements d'instruction existants?

Quels sont les encouragements à donner et les mesures à prendre pour obtenir un travail régulier chez les élèves de toutes les classes?

III. Quel est le meilleur mode pour assurer à l'école le bon recrutement et la coopération de ses professeurs?

IV. Quels sont les meilleurs moyens pour maintenir une école d'horlogerie en rapport:

1° Avec les fabricants;

2° Avec les professeurs des établissements supérieurs de l'instruction publique?

Quelle est la voie qu'elle doit suivre pour répondre d'un côté aux exigences pratiques de l'industrie, et de l'autre aux exigences scientifiques de l'enseignement supérieur?

*Conditions du Concours*

1° Les mémoires pourront être présentés en français et en allemand.

2° Ils devront parvenir au Conseil administratif au plus tard le 31 octobre 1885, à midi. Ceux qui arriveraient après cette date seront exclus du concours.

3° Il ne sera établi aucune différence entre les concurrents quant à leur nationalité.

4° Chaque mémoire devra porter une devise qui sera reproduite avec les nom, prénoms et domicile de l'auteur, dans un pli cacheté accompagnant le mémoire et adressé à M. le Président du Conseil administratif, avec cette mention: *Concours sur l'organisation d'une école d'horlogerie.*

5° Le Conseil administratif affecte une somme de 2,000 francs à récompenser les travaux qui lui paraîtront répondre le plus complète-

ment au but qu'il poursuit. L'appréciation en sera remise à un jury dont les membres seront placés hors concours.

Le premier prix est fixé à 1,200 francs, et le solde pourra être réparti en plusieurs autres prix.

6° Les travaux couronnés resteront la propriété du Conseil administratif, qui se réserve le droit de les publier s'il le juge convenable.

Genève, le 24 mars 1885.

*Le secrétaire du Conseil administratif,*

L. AUBERSON.

---

## Concours d'ornementation à Genève en 1885

Avec l'appui de la Classe d'industrie et de commerce, la Section des arts décoratifs de la Société des Arts, désireuse d'encourager les ornemanistes à s'exercer dans la représentation symbolique des idées et des faits, ouvre un premier concours ayant pour programme:

*Exprimer les rapports et les contrastes de la force et de la grâce.*

Toutes les personnes domiciliées dans le canton de Genève ont la faculté de concourir.

Tous les modes d'expression sont admis. Les concurrents pourront, à leur choix, les emprunter à la nature inanimée ou aux êtres vivants, et employer la broderie, le dessin, la peinture, la gravure, la ciselure, l'émaillerie, la marqueterie, le modelé de matières plastiques, la sculpture, le repoussé, etc., etc. Ils sont libres de s'inspirer des œuvres d'art où ils trouveraient de l'aide pour leur composition, mais ils sont prévenus que toute copie servile sera rebutée.

Le bureau de la Section, réuni aux Comités de la Classe d'industrie et de celle des beaux-arts, élira un jury de treize membres qui seront hors concours.

Ce jury disposera d'une somme de cinq cents francs pour l'appliquer, s'il y a lieu, à un ou à plusieurs prix. Il pourra, de plus, décerner des mentions honorables.

La mission de ce jury sera de *récompenser l'originalité et la clarté* dans l'expression symbolique de l'idée. Si plusieurs concurrents étaient placés sur le même rang, l'*élégance* et le *fini* de leur œuvre serviraient à les classer.

Toutes les pièces de concours devront être déposées au rez-de-chaussée de l'Athénée, avant le 11 mai 1885. Chacune d'elles portera un signe distinctif, qui sera reproduit sur l'enveloppe fermée d'une carte indiquant le nom et l'adresse de l'auteur.

Le jury aura le droit de s'assurer que les essais soumis à son examen ont été exécutés dans le canton, par les personnes mentionnées sur les cartes, et postérieurement au 1er janvier 1885.

Le verdict du jury, et l'exposé des motifs qui l'auront dirigé, seront soumis à l'approbation de la Section.

La distribution des récompenses aura lieu dans la séance générale de la Société des Arts, à la fin du mois de mai prochain.

Les œuvres envoyées au concours demeurent la propriété de leurs auteurs. Elles seront exposées publiquement à l'Athénée. La Section se réserve la possibilité de faire photographier celles qui seront primées, afin d'en conserver le souvenir.

Genève, le 5 mars 1885.

*Le président de la Section,*
A. Bourdillon.

## Sociétés horlogères

Section d'horlogerie de Genève. *Séance du 9 mars.* — Après diverses communications de la présidence, M. Boulanger a donné quelques détails sur un nouveau procédé de peinture d'heures sur les cadrans en émail; il a rappelé les difficultés que présente ce genre d'industrie, et qui se trouvent en grande partie supprimées par son système. Il emploie la photographie, mais seulement comme moyen de réduction de cadrans lithographiés de grandes dimensions, ce qui permet d'arriver à beaucoup plus d'exactitude et d'uniformité; tous ces différents genres d'heures peuvent s'obtenir avec une parfaite régularité, ainsi qu'on a pu le constater sur les échantillons qui ont circulé dans la salle. Comme on l'a fait remarquer, le grand avantage de cette nouvelle fabrication sera, indépendamment d'une notable diminution de prix, qu'on pourra dorénavant appliquer à des montres bon marché des cadrans qui jusqu'ici étaient réservés aux pièces de choix.

Nous nous bornons à ces quelques mots, nous référant pour le reste à l'article consacré à ce même sujet par un de nos collaborateurs (page 273).

Il a été ensuite procédé au renouvellement du bureau de la Section pour l'année 1885-86; le sort a d'abord désigné MM. Chevallier, Gardy et Grosclaude, membres actuels, comme non rééligibles, puis MM. les scrutateurs ont fait le dépouillement des bulletins de vote, desquels il est résulté que le nouveau bureau sera composé de MM. P. Audemars, F. Balavoine, F. Borel, L. Bott, H.-R. Ekegrèn, Al. Favre, M. Glaser, J.-B. Grandjean, J. Huguenin, Ad. Philippe, J. Rambal et prof. Thury.

Pendant cette opération, M. le prof. Thury a fait une communication sur l'heure universelle. Nous regrettons que la place déjà consacrée à cet objet par les articles de M. le Dr Hirsch ne nous permette pas de reproduire *in extenso* la spirituelle et intéressante étude de M. Thury; toutefois, on nous saura gré d'en reproduire ici les passages les plus saillants. Voici d'abord comment il met en évidence les inconvénients des diverses heures locales:

« A un certain moment, une locomotive part de Vienne (Autriche); à l'instant même du départ de la machine, on télégraphie à Calcutta, à Genève et à Washington.

« Vienne même a noté pour l'instant du départ: 1885, 1er janvier, minuit 0 minute; Calcutta note: 1885, 1er janvier, $4^h47^m50^s$ du matin; Genève note: 1884, 31 décembre, $11^h19^m5^s$ du soir; Washington, note: 1884, 31 décembre, $5^h46^m28^s$ du soir.

« Naturellement, là où il faut se garer de la locomotive qui arrive de Vienne, et dont le départ a été signalé, il faudra faire un calcul, non pas difficile assurément, mais assez complexe, pour savoir à quelle heure arrivera la locomotive partie de Vienne.

« Ce seul exemple suffit pour mettre en évidence les deux faits suivants: 1° qu'il y a aujourd'hui plusieurs manières de mesurer le temps, lesquelles ne s'accordent pas du tout les unes avec les autres; 2° qu'il peut résulter de ces différentes manières de compter le temps, des complications, des difficultés, des erreurs, et souvent des dangers. »

M. Thury a ensuite passé en revue les deux éléments nécessaires pour rendre uniforme la mesure du temps. Il faut pour cela s'entendre: 1° sur la grandeur des unités de temps; 2° sur le point de départ, le *zéro* à partir duquel on commence à compter les unités.

En ce qui concerne le premier point, tout le monde est d'accord: l'unité choisie pour la mesure du temps, c'est le *jour solaire moyen*. « Seulement, pour l'usage habituel, on divise le jour en 24 heures, comptées par 12 heures du matin et 12 heures du soir, tandis que

les astronomes, qui font souvent de la nuit le jour, divisent le jour solaire moyen en 24 heures consécutives, comptées de 0 à 24. »

Il ne resterait donc qu'à déterminer le second point, c'est-à-dire à marquer un point fixe sur la terre, et à convenir qu'il sera 0 heure lorsque le soleil fictif passera au méridien de ce point; mais jusqu'ici les hommes n'ont pas pu s'entendre à cet égard, et les astronomes ont plusieurs points par lesquels passe le méridien initial, par exemple les observatoires de Greenwich, Paris, Berlin, Pulkowa, Washington, etc. « Pour l'usage ordinaire de la vie, c'est pis encore. S'agit-il de la mesure du temps pour les chemins de fer, il y a autant de premiers méridiens que de capitales, grandes ou petites: il y a le temps de Paris, le temps de Berne, celui de Vienne, etc. On change de temps ordinairement à la frontière; se méfier des erreurs.

« A côté, et plus ancien que le temps du chemin de fer, il y a le *temps local,* différent pour tous les points de la surface du globe qui ne sont pas sous le même méridien, et dont le zéro est l'instant où le soleil fictif passe par le méridien inférieur de chacune des localités que l'on considère.

« Le temps local est en rapport direct avec la position du soleil, c'est-à-dire qu'il est exactement 12 heures lorsque le soleil fictif passe au méridien du lieu..... Le grand avantage de l'heure locale sur celle du chemin de fer, ce n'est pas tant qu'elle est mieux en rapport avec la situation du soleil, c'est surtout qu'avec l'heure locale, il n'y a jamais de saut brusque dans le temps, comme cela arrive aux frontières de deux pays qui ont chacun pour heure des chemins de fer l'heure de la capitale. »

Il est possible que le temps universel remplace un jour le temps local pour tous les usages civils, mais, pendant longtemps encore, l'heure locale sera employée concurremment avec celle des chemins de fer, « alors même que celle-ci, fondamentalement améliorée, sera devenue la même que l'heure universelle, seule solution logique du problème qui se pose maintenant.....

« En attendant, et durant une période de transition, dont nous ne saurions prévoir la durée, il sera presque nécessaire de posséder des montres à deux cadrans, ayant une mise-à-l'heure indépendante; l'un des cadrans marquera l'heure locale, et l'autre l'heure universelle, qui sera en tous pays l'heure des chemins de fer, des diligences et des télégraphes. En voyage, on prendra l'heure locale de l'endroit où l'on se trouve, mais, si la montre marche régulièrement, on ne touchera jamais aux aiguilles de l'heure universelle.

« La durée du jour étant de *24 heures moyennes* pour le temps universel aussi bien que pour le temps local, il n'y aura pas la moindre difficulté, dans la construction des montres, pour les transmissions de mouvements.

« Comment se fera le compte de l'heure universelle, soit pour la succession des heures, de 0 à 12 ou de 0 à 24, soit pour le zéro servant de point de départ? L'accord est dès maintenant établi sur le premier point, il ne l'est pas encore sur le second.

« Les astronomes divisent le jour solaire moyen en 24 heures consécutives, et ils ne renonceront pas à ce mode rationnel de numération. Faudra-t-il que le jour universel lui-même donne lieu à deux systèmes différents, celui des astronomes, avec la division en 24 heures consécutives, et le jour universel des chemins de fer et du grand public, avec la division en deux fois 12 heures? Une telle complication serait d'autant plus inacceptable, que les dénominations de soir et de matin, ou de jour et de nuit, deviendraient absolument fautives pour la moitié du globe. D'ailleurs, si l'on conserve l'heure locale en même temps que l'heure universelle, il sera très avantageux, pour ne pas la confondre dans l'usage habituel, que l'une reste divisée en 12 heures, plus 12 heures, et l'autre en 24 heures consécutives. Pour ces motifs, tous ceux qui se sont occupés de ces questions avec une attention suffisante, demeurent d'accord que le jour universel doit être divisé en 24 heures consécutives. On peut considérer ce point comme définitivement acquis. Par cela même, la construction des montres à deux cadrans se trouve entièrement fixée: l'un des cadrans sera semblable à celui des montres actuelles, l'autre sera divisé en 24 heures consécutives. Le mouvement de l'aiguille des minutes sera exactement le même sur les deux cadrans, celui de l'aiguille des heures sera deux fois plus lent sur le cadran de l'heure universelle. La construction des montres demeure absolument indépendante du choix qui sera fait pour le *méridien fondamental.* »

Relativement à ce dernier objet, on sait que la conférence géodésique de Rome et le congrès de Washington se sont prononcés en faveur du méridien de Greenwich; cependant il ne paraît pas que, jusqu'ici, il ait été donné suite aux résolutions du congrès de Washington. Nos lecteurs, trouveront d'ailleurs, sur ce sujet, de plus amples détails, soit dans les articles actuellement publiés par notre journal et dus à la plume de M. le Dr Hirsch, soit dans un article de M. le prof. Thury, insérés dans les *Archives des sciences physiques et naturelles de Genève* (octobre 1883), sous le titre: « Le méridien

initial et l'heure universelle, » soit enfin dans le *Compte rendu de la septième conférence générale de l'Association géodésique internationale réunie à Rome, en octobre 1883,* rédigé par MM. Hirsch et V. Oppolzer.

A la fin de la séance, M. Ekegrèn a présenté un chronomètre de marine établi à Tubingue, et dont il croit que la construction date de 85 ans au moins. Il est à échappement à ancre libre, et son balancier présente une forme ondulée toute particulière.

Enfin, à l'occasion de la lecture d'une lettre dans laquelle il est question du relèvement de notre industrie horlogère, il s'est échangé quelques idées qui ne sont que le résumé de l'éternelle discussion entre les partisans du « bon, mais cher, » et du « mauvais, mais bon marché; » pour nous, nous croyons que la solution qui s'impose, c'est le « bon et bon marché. »

---

## VARIÉTÉS

### Un croquis biographique de l'éminent horloger John Arnold

Par M. W.-B. Crisp

Beaucoup de lecteurs de votre excellent journal liront avec intérêt quelques détails sur un éminent horloger, John Arnold, qui est bien connu dans toute l'Angleterre et dans tous les pays qui parlent anglais. John Arnold était, en effet, un homme de génie et d'un rare mérite, et chez lui le talent mécanique était uni à une persévérance infatigable.

On ignore généralement que, pendant sa jeunesse, il s'occupait de serrurerie, industrie importante au siècle dernier et au commencement du nôtre. Son métier l'appela à aller, en Angleterre et en Ecosse, de ville en ville, réparant des serrures et des tournebroches, et remettant en état des pendules et des montres. Pendant une de ses tournées, il nettoya même une montre sur le sommet du clocher de la cathédrale de Salisbury. Voici comment cet incident est rapporté :

De temps à autre, quelque personne courageuse avait fait l'ascension du clocher pour graisser la girouette; c'était là une prouesse des plus dangereuses, car la flèche s'élevait de 123 mètres au-dessus du pavé. On en gravissait les trois quarts au moyen d'échelles fixées dans l'intérieur du clocher; ensuite, une petite porte s'ouvrait et livrait passage au téméraire ascensionniste, qui devait accomplir le reste de sa

tâche en s'aidant d'une série de crampons de fer scellés dans la pierre, en sorte qu'il n'arrivait au sommet qu'après un travail qui aurait fait frémir les gens sujets au vertige. Or, un jour, quelques personnes étaient assemblées au « Faisan, » hôtel très connu à Salisbury, à l'époque du bon vieux temps et des diligences; comme elles parlaient précisément d'une prouesse de ce genre, John Arnold, qui était présent, leur offrit, pour un faible enjeu, de monter avec ses outils au fin bout du clocher, d'y démonter une montre, de la nettoyer convenablement, et de redescendre en moins d'une heure. Le pari ayant été tenu, il fit l'ascension comme il l'avait dit, s'appuya le dos contre la tige de la girouette, exécuta sa tâche, et redescendit dans le temps fixé.

Plus tard, Arnold se rendit à Londres, et le 4 juin 1764, il offrit à Georges III une montre à répétition, faite entièrement par lui, et curieuse par sa petitesse, car elle était enchâssée dans une bague. La grandeur de cette montre n'excédait pas celle d'une pièce en argent de deux pence. Elle se composait de cent vingt pièces distinctes, dont le poids total ne dépassait pas huit grammes. Le manque de place ne nous permet pas de décrire minutieusement cette merveille; nous nous bornerons à dire qu'Arnold dût exécuter lui-même presque tous les outils qu'il employa pour la construire, et qu'elle contenait le premier cylindre en rubis qui ait été fait. Le roi fut si content de ce chef-d'œuvre mécanique, qu'il fit à son auteur un don de cinquante guinées comme gage d'appréciation de son habileté artistique. Quelque temps après, l'empereur de Russie ayant entendu parler de la montre du roi, offrit à Arnold la somme de mille guinées pour qu'il lui en fabriquât une semblable. Arnold refusa, ne voulant pas déprécier la valeur de son cadeau. Le cylindre était fait en rubis oriental; il avait un diamètre de $0^{mm},47$, une longueur de $0,^{mm}54$ et un poids de trois dixièmes de milligramme.

John Arnold fit de rapides progrès dans son art. Il inventa successivement l'échappement à détente qui porte son nom, le balancier compensé et le spiral cylindrique, et il finit par obtenir du gouvernement une récompense pour les divers perfectionnements qu'il avait apportés à la construction des chronomètres de marine. Certaines gens ont prétendu qu'il n'avait fait que copier les travaux d'Earnshaw, mais cela n'est guère probable, car son grand génie est de ceux qui n'ont jamais été surpassés.

Il avait fondé, à Chizwell, comté d'Essex, sur les bords d'Epping Forest, une fabrique où l'on confectionnait chaque partie du chrono-

mètre. Il a été présenté plusieurs spécimens de son travail à la société des horlogers, en 1875, par feu Charles Frodsham, entre autres un remarquable échantillon de chronomètre de poche, ayant une boîte d'argent doré, un échappement à détente pivotée, et un balancier compensé en forme de S, c'est-à-dire composé de pièces transportant les masses en ligne directe dans le sens du rayon du balancier.

John Arnold est mort prématurément, le dernier jour du siècle passé, à l'âge de cinquante-cinq ans. *(The Jewelers' Journal.)*

(Traduit pour le *Journal suisse d'horlogerie* par H. HOFFER.)

---

## Mélanges

ENSEIGNEMENT TECHNIQUE EN SUISSE. — En conformité de l'article 14 du règlement d'exécution de l'arrêté fédéral concernant l'enseignement professionnel de l'industrie et des arts et métiers, le Département fédéral du commerce et de l'agriculture vient d'ordonner une inspection provisoire de tous les établissements destinés à l'enseignement professionnel, de toutes les écoles d'artisans, et de toutes les écoles de dessin qui ont demandé à être mis au bénéfice d'une subvention fédérale. Les experts désignés sont:

MM. Henri Bendel, professeur, à Schaffhouse (pour les cantons d'Argovie et Zurich); Christinger, pasteur, à Huttlingen (pour les cantons de Bâle-Campagne, St-Gall, Grisons, Schaffhouse); Hunziker, Dr, au séminaire de Kussnacht (pour les cantons d'Unterwald-le-Haut et le-Bas, Schwytz, Uri, Zug); Tièche, architecte, à Berne (pour les cantons de Fribourg, Genève, Neuchâtel, Soleure, Vaud, Valais); Wolfinger, professeur, à Aarau (pour le canton de Berne).

ENSEIGNEMENT TECHNIQUE EN FRANCE. — Le Ministère du commerce prépare un projet d'organisation générale de l'enseignement technique, destiné à donner aux études qu'il comporte un développement en rapport avec les services qu'elles sont appelées à rendre, et les exigences qu'ont, de nos jours, les carrières commerciales et industrielles.

L'enseignement technique qui, relativement à l'enseignement universitaire, n'occupait autrefois qu'un rang très secondaire, doit maintenant captiver, au même degré, les préoccupations des familles et de l'Etat.

Les différents établissements actuellement consacrés à ce mode d'instruction, et dont le nombre doit être augmenté dans une large mesure, sont divisés en trois catégories.

Premièrement, les écoles d'apprentissage et les écoles professionnelles.

En second lieu, les écoles de commerce et les écoles d'arts et métiers.

Troisièmement, l'école centrale des arts et manufactures.

Le projet de réorganisation ne touche pas d'une façon importante à l'école centrale, qui est, on le sait, pour les ingénieurs civils ce qu'est l'école polytechnique pour les ingénieurs de l'Etat.

Il vise tout spécialement les écoles professionnelles et les écoles d'arts et métiers.

Ces établissements devront former leurs programmes de telle sorte que les élèves soient, dès leur sortie, en mesure d'être immédiatement et fructueusement employés dans les usines et manufactures, c'est-à-dire posséder, avec le minimum des connaissances théoriques indispensables, la somme de connaissances pratiques directement utiles pour l'exercice de la profession qu'ils veulent embrasser. Compris de cette façon, l'enseignement des écoles professionnelles et des écoles d'arts et manufactures donnera d'excellents contremaîtres, des directeurs de travaux, en un mot, les auxiliaires de l'industrie qui, pour occuper un rang plus modeste que les véritables ingénieurs, n'en ont pas moins à remplir un rôle très important.

Dans les écoles de commerce, l'enseignement des langues étrangères, qui a déjà réalisé de grands progrès, va recevoir encore une impulsion plus énergique.

Enfin, l'Etat deviendrait acquéreur de l'école des hautes études commerciales appartenant à la Chambre de commerce, afin de réunir en un seul faisceau et sous une seule direction l'ensemble de l'enseignement technique industriel et commercial.

---

## Informations diverses

*Demande n° 33.* — Existe-t-il des pendules ou horloges dont le mécanisme de la sonnerie soit entièrement actionné au moyen de l'électricité (l'électricité étant considérée comme moteur direct, et non comme transmetteur)?

*Un abonné.*

*Demande n° 34.* — Quels sont les ouvrages spéciaux traitant de l'électricité appliquée à la chronométrie, aux machines automatiques, compteurs, enregistreurs, etc. *Un abonné.*

*Demande n° 35.* — Quelle est la formule qui me permettra de construire une bonne suspension (à ressort) de pendule? J. L.

---

## Marques de Fabrique et de Commerce suisses

*déposées à Berne en conformité de la loi fédérale du 19 décembre 1879*

**Horlogerie, bijouterie, boîtes à musique et branches se rattachant à ces industries**

*(Suite)*

2 Avril 1884

1155. **C. Deckelmann**, fabricant, Chaux-de-Fonds.
Boîtes et mouvements de montres

29 Avril

1156. **Vacheron & Constantin**, fabricants, Genève.
Horlogerie, cadrans et boîtes de montres

1er mai

1157. **Favre & Andrié**, fabricants, Locle.
Mouvements et boîtes de montres

1158. **Favre & Andrié**, fabricants, Locle.
Mouvements et boîtes de montres

1159. **Charles Robert**, fabricant, Chaux-de-Fonds.
Ressorts de montres ou boîtes à musique, et instruments servant à mesurer ces ressorts

16 mai

1171. **Jequier & Petitpierre**, fabricants, Fleurier et Couvet.
Horlogerie

19 mai

1172. **Junod fils & Cie**, fabricants, Chaux-de-Fonds.
Boîtes et mouvements de montres

6 juin

1187. **L.-U. Chopard**, fabricant, Sonvillier.
Mouvements et boîtes de montres

10 juin

1188. **Werner-Brandt**, essayeur juré, Chaux-de-Fonds.
Produits à polir, tels que: Rouge en boules pour or et argent. Rouge en poudre pour métal (laiton, bronze, chrysocale, etc.) Rouge en poudre non lavé pour acier. Brillantine, produit spécial pour le polissage de l'acier. Saphirine. Poudre de rubis, etc.

14 JUIN

1189. **Paul Baillod & frère,** fabricants, LOCLE.
Montres de leur fabrication

25 JUIN

1196. **Girard-Perregaux & Cᵉ,** fabricants, CHAUX-DE-FONDS.
Boîtes, mouvements et cadrans de montres

26 JUIN

1197. **Georges Matile & Cᵉ,** fabricants, CHAUX-DE-FONDS.
Mouvements et boîtes de montres




12 JUILLET

1205. **Société d'horlogerie de Bassecourt,** BASSECOURT.
Ebauches, finissages, échappements et boîtes de montres

Le mémoire de M. G. Cellérier sur le concours national de compensation pour les températures, a paru dans le courant de mars. Nous prions instamment les souscripteurs demeurant à l'étranger de nous envoyer par mandat postal le montant de leur souscription, afin que nous puissions faire l'expédition des exemplaires qui leur sont destinés. Le travail de M. Cellérier forme un beau volume grand in-4°, imprimé sur papier fort: 41 pages de texte avec 3 figures, 36 pages de tableaux et 12 planches lithographiées. S'adresser pour tous autres renseignements à l'Administration soussignée.

A la demande de plusieurs de nos abonnés, nous avons réuni en une brochure spéciale les articles récemment publiés dans notre journal par notre collaborateur M. L.-A. Grosclaude, sur l'échappement à ancre. Cette brochure comprend 36 pages de texte grand in-8° et 5 planches lithographiées. *(Voir aux annonces.)*

**L'Administration du Journal suisse d'horlogerie,**
2, rue Necker.

1290 — Genève. Imprimerie L.-E. Privat, rue de la Bourse, 10

Neuvième Année. N° 11 Mai 1885.

# JOURNAL SUISSE D'HORLOGERIE

REVUE HORLOGÈRE UNIVERSELLE

PARAISSANT TOUS LES MOIS



## L'électricité et ses applications à la chronométrie

par M. A. FAVARGER

(14me *article*)

(Voir IXme année, no 10, page 261)

Lorsque le réseau des compteurs électro-chronométriques atteint des proportions considérables, l'horloge-mère doit être construite en conséquence. M. Hipp a imaginé, pour ce service, un régulateur à poids qui déclanche à chaque minute un mouvement d'horlogerie chargé d'opérer les émissions et les renversements du courant.

Les figures 71 à 77 représentent l'ensemble schématique et les détails d'une horloge-mère de cette catégorie. Celle-ci comprend trois parties principales:

*A.* Le régulateur proprement dit, qui consiste en un pendule *e* (fig. 71), battant la seconde et compensé au mercure, et en un mécanisme d'échappement à ancre *b;*

*B.* Un mouvement d'horlogerie *c*, sur lequel réagit le poids moteur *d*, et qui est réglé par un pendule à force centrifuge ou par un volant à ailettes;

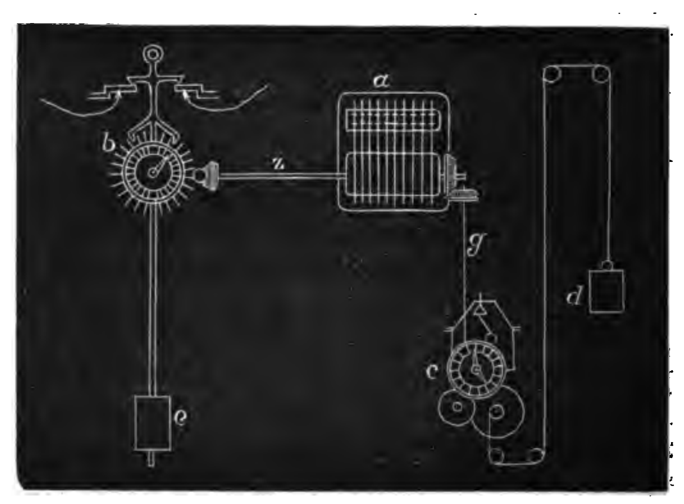



*Fig. 71*

*C.* Un appareil à contacts *a*, portant les interrupteurs et le renverseur de courant.

Ces trois parties sont solidaires les unes des autres; voici, d'une manière générale, le jeu de cet ensemble:

Lorsque la roue d'échappement du régulateur proprement dit a fait une révolution complète, elle déclanche, par l'intermédiaire de leviers de détente convenablement disposés, le mouvement d'horlogerie *c*. Celui-ci, sous l'action du poids *d*, entre en marche et fait faire une demi-révolution à l'axe vertical *g* et à l'axe horizontal *z*. Sur ce dernier est calé le cylindre à cames faisant fonctionner le renverseur de courant, et fermant successivement les interrupteurs de groupes. L'axe horizontal, prolongé du côté de l'échappement, remonte en même temps une roue dentée, dont la chute lente entretient pendant une minute la marche de la roue d'échappement et les oscillations du pendule à mercure. Avant la fin de la demi-révolution de l'axe horizontal *z*, les divers leviers et tiges de détente sont, au moyen d'un excentrique, remis en place, de manière à être prêts pour le prochain déclanchement. Enfin, des disques à entailles, calés sur deux des mobiles du mouvement d'horlogerie *c*, produisent automatiquement l'arrêt des rouages.

On voit, d'après ce qui précède, que le train d'horlogerie *c* et les axes qui en dépendent, sont animés de mouvements intermittents dont la durée n'est que d'une fraction de minute. Par contre, la roue d'échappement et le pendule à mercure fonctionnent d'une manière continue sous l'influence du poids de la roue dentée, qui est remonté

à chaque minute. Nous allons entrer dans le détail de ces divers mécanismes.

La figure 72 montre tout d'abord la disposition de la roue d'échappement et de son moteur à force constante. Cette roue se voit en *a*; elle a trente dents, sur lesquelles réagissent à tour de rôle

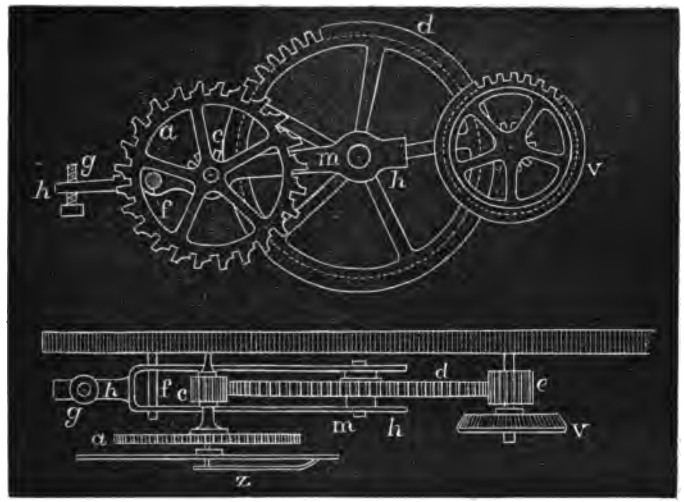



*Fig. 72*

et de la manière connue les becs de l'ancre (non dessinés sur la figure). Sur son axe est calé un pignon *c*, dans les ailes duquel engrènent les dents de la roue *d*; l'axe *m* de celle-ci est porté par les deux branches d'une pièce *h* en forme de fourchette, pouvant tourner autour d'un axe *f* placé de l'autre côté du pignon *c*. Le poids de la pièce *h*, augmenté de celui de la roue *d*, tend ainsi à faire tourner le pignon *c* et la roue d'échappement dans le sens de l'aiguille d'une montre.

Lorsque la pièce *h* est arrivée au bas de sa course, c'est-à-dire lorsque la roue d'échappement *a* a fait un tour complet, la vis *g* adaptée à l'extrémité de la pièce *h* de l'autre côté de l'axe *f* atteint sa position la plus élevée, et opère alors instantanément le déclanchement des leviers de détente qui mettent en liberté le volant du mouvement d'horlogerie *c* (fig. 71). Celui-ci, et avec lui l'axe horizontal de l'appareil à contacts, entrent en marche. Une roue conique *v* (fig. 72) engrenant avec une autre roue conique calée sur cet axe horizontal, fait alors un tour complet et remonte ainsi par l'intermédiaire du pignon *e* la roue motrice *d* et son support *h*. La roue *a* continue donc à tourner dans le même sens. Sur son axe est

fixée une aiguille à secondes, parcourant les divisions d'un cadran spécial placé en avant de la roue d'échappement *a*.

Dans les figures 73, 74 et 75 sont représentés les divers leviers et tiges opérant le déclanchement du mouvement d'horlogerie. On voit en *g* (fig. 73) la vis qui est adaptée à la pièce en forme de fourchette et dont nous venons de parler. Cette vis, arrivée à sa plus haute position, fait légèrement tourner autour de son axe le levier en équerre *V*; celui-ci laisse alors échapper successivement les leviers $H_1$, $H_2$; ce dernier, en tombant, déplace vers la gauche la tige horizontale $H_3$, qui fait alors tourner d'une certaine quantité l'axe vertical *y*, et tire à son tour, également vers la gauche, la tige $H_4$. L'extrémité de $H_4$ est attachée au bout du levier en équerre $H_5$ (fig. 74), mobile autour de l'axe horizontal *z*, et dont la seconde branche porte la longue tige verticale *t*. Le mouvement des leviers précédents a donc pour effet de déplacer de haut en bas et d'une certaine quantité cette tige verticale. On voit sur la figure 74 l'axe horizontal portant le cylindre à cames de l'appareil à contacts.

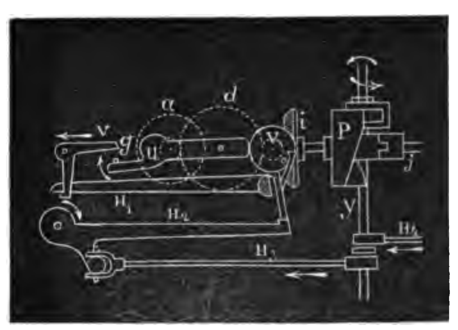


*Fig. 73*

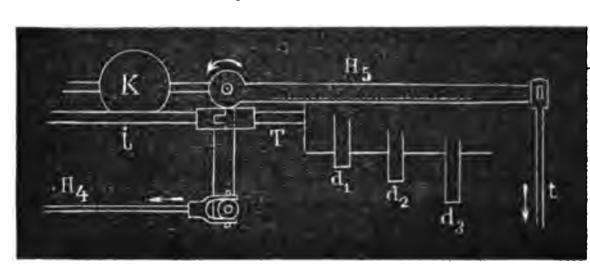


*Fig. 74*

La figure 75 donne la disposition des leviers de déclanchement et d'arrêtage du grand mouvement d'horlogerie : *t* est l'extrémité inférieure de la tige verticale dont il vient d'être question ; elle est attachée à un levier $H_6$, dont la chute provoque par l'intermédiaire de la goupille *i* le déplacement du levier

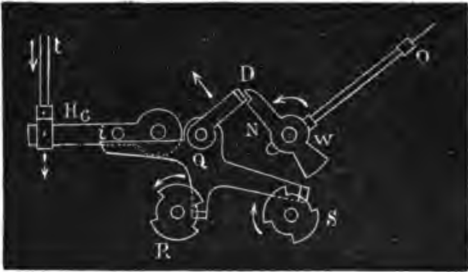


*Fig. 75*

à quatre branches $Q$, et par suite la mise en liberté du dernier mobile $NW$, sur lequel est calé le volant $O$ du grand mouvement d'horlogerie.

Le replacement de tout le système de déclanchement est produit par le moyen de l'excentrique $P$ (fig. 73) calé sur l'axe du cylindre à cames, et d'une goupille fixée sur la face antérieure de la roue conique $v$ remontant l'échappement à force constante. Le contrepoids $K$ (fig. 74) sert à équilibrer le poids de la tige $t$.

Avant la fin du mouvement, cette tige $t$ a relevé le levier $H_6$ (fig. 75), en sorte que rien n'empêche plus les branches inférieures du levier $Q$ de tomber dans les entailles des disques $R$ et $S$, et d'arrêter ainsi de nouveau le doigt $N$ du volant.

Il nous reste maintenant à expliquer la disposition des interrupteurs de groupes et du renverseur de courant. Ce mécanisme est représenté en plan dans la figure 76. Il consiste en deux séries de

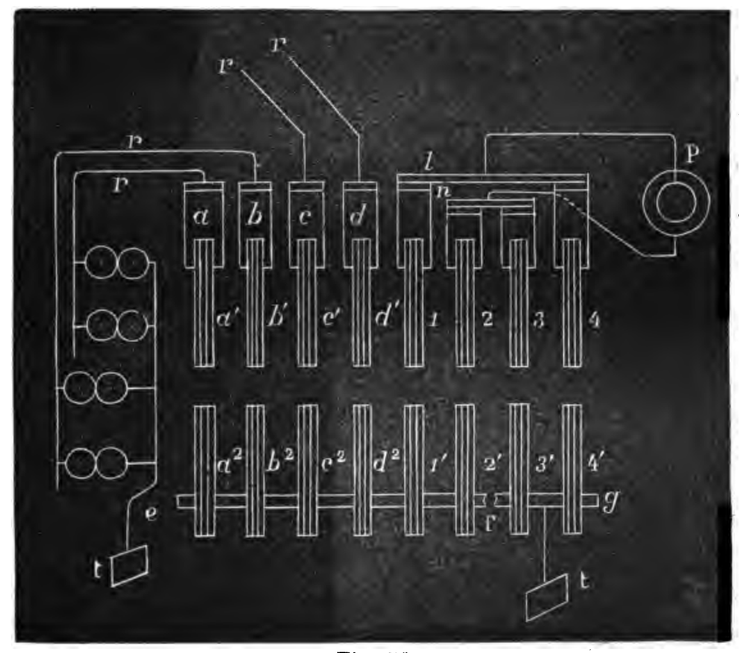



*Fig. 76*

lamelles de contact, réparties en groupes de trois. Chacun des groupes de la série postérieure a son support spécial sur lequel il peut légèrement osciller. Six des groupes de la série antérieure ont un support commun $ef$, et les deux derniers groupes un support $fg$, isolé de $ef$. Les groupes $a'$ $a^2$ — $b'$ $b^2$ — $c'$ $c^2$ — $d'$ $d^2$, qui se font vis-à-vis,

constituent quatre interrupteurs de lignes. Les huit groupes de droite *11' — 22' — 33' — 44'* forment le renverseur de courant; le groupe *1* est relié par la lame métallique *l* avec le groupe *4;* de même le groupe *2* est en communication avec le groupe *3* par la lame *n*.

Quatre des cames du cylindre calé sur l'axe horizontal sont disposées de façon à mettre en contact successivement les groupes postérieurs *a' b' c' d'* avec les groupes antérieurs $a^2$ $b^2$ $c^2$ $d^2$; autrement dit, ces cames ferment les interrupteurs de lignes. Pendant tout le temps que dure le travail de ces quatre cames, deux autres cames relient *1* avec *1'* et *3* avec *3'*, *2* et *4* restant isolés de *2'* et *4'*. Dans ces conditions, le courant positif de la pile *P*, dont les pôles sont reliés, ainsi que l'indique la figure, avec les deux lames *l* et *n*, parcourt le circuit suivant:

*P*+ — lame *l* — *1* — *1'* — support commun *fe* — successivement *a'* $a^2$ — *b'* $b^2$ — *c'* $c^2$ — *d'* $d^2$ — lignes des compteurs électro-chronométriques — *rr*.. — terre *t* — support *fg* — *3' 3* — lame *n* — pôle négatif de *P*.

A la minute suivante, c'est-à-dire lors de la seconde demi-révolution du cylindre à cames, ce sont les groupes *22'* et *44'* du renverseur de courant qui entrent en action (*11'* et *33'* restant isolés), et alors la fermeture successive des interrupteurs de ligne provoque la circulation d'un courant dans la direction:

*P*+ — lame *l* — *44'* — *fg* — terre *t* — compteurs — lignes — successivement *a'* $a^2$ — *b'* $b^2$ — *c'* $c^2$ — *d'* $d^2$ — support *ef* — *2' 2* — lame *n* — pôle négatif de *P*.

On voit que, dans le second cas, le courant parcourt les électro-aimants des compteurs dans un sens inverse de celui du premier cas. Les conditions nécessaires au jeu des armatures polarisées sont ainsi remplies.

Les extrémités des lamelles de contact sont naturellement soutenues par des lames de substance isolante (ébonite). Les cames du cylindre commutateur opèrent les contacts par l'intermédiaire de leviers platinés non représentés dans la figure 76. La figure 77 donne la dispo-

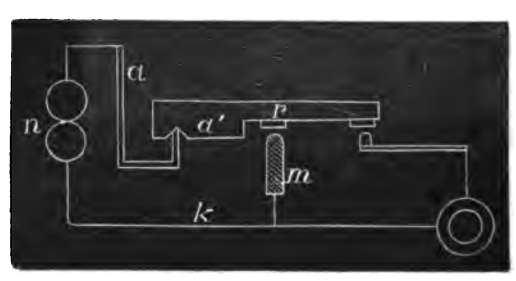


*Fig. 77*

sition des groupes de lamelles *a' b' c' d'* avec le contact auxiliaire *mr* chargé d'éliminer les effets nuisibles de l'extra-courant.

L'appareil à contact que nous avons décrit est construit pour quatre interrupteurs de lignes. On peut facilement porter à 6, 8, 10, 12, etc., le nombre de ces interrupteurs, et par conséquent obtenir la possibilité de doubler et même de tripler le nombre des compteurs électro-chronométriques actionnés par une même pile.

L'horloge-mère dont nous venons de nous occuper est celle que M. Hipp emploie pour les réseaux de villes. Elle a les avantages suivants:

Sa marche est très précise, grâce à l'indépendance de l'échappement.

La disposition des interrupteurs en lamelles offre une grande sûreté de fonctionnement; elle permet, en outre, de nettoyer très facilement les surfaces de contact, et cela sans qu'il soit nécessaire d'interrompre la marche du système.

Enfin, ainsi que nous venons de le dire, le nombre des compteurs actionnés par elle peut être considérable (sur douze interrupteurs de lignes, on peut atteler jusqu'à trois cents cadrans de toutes formes et de toutes dimensions, pour lesquels une pile de quinze éléments suffit).

Lorsque les compteurs à actionner ont des électro-aimants ordinaires (non polarisés), l'horloge-mère n'a pas de renverseur de courant; son rôle se borne à fermer à intervalles réguliers (toutes les minutes ou toutes les demi-minutes) un interrupteur; celui-ci, dans la forme la plus simple, consiste en un simple ressort que viennent toucher à chaque tour ou fraction de tour une ou plusieurs goupilles placées sur la roue d'échappement.

Nous avons déjà fait ressortir les désavantages de cette disposition, lorsqu'elle est appliquée à de simples pendules à poids.

Relevons encore ici l'impossibilité où l'on se trouve, en employant de tels contacts, d'augmenter dans une proportion notable le nombre des compteurs actionnés par la même horloge-mère. Il n'est plus question, en effet, de diviser ces compteurs en groupes, dans le but de réduire la pile motrice à son minimum, car la roue d'échappement ne pourrait pas vaincre les frottements produits par 2, 4, 6, etc., ressorts placés les uns à la suite des autres.

Ce dernier reproche s'adresse également à toutes les horloges-mères constituées par de simples pendules à poids, quelle que soit d'ailleurs la forme des interrupteurs employés. *(A suivre.)*

---

## Rapport sur le Concours pour le réglage des Chronomètres

à l'Observatoire de Genève pendant l'année 1884, présenté à la séance de la Classe d'industrie du 16 mars 1885, par M. le colonel Emile Gautier, directeur de l'Observatoire.

Messieurs,

Comme nous le disions l'an dernier en pareille circonstance: plus on avance vers la perfection en matière d'art ou d'industrie, plus les progrès deviennent malaisés.

Nous avons de réjouissants résultats à vous communiquer pour l'exercice échu; mais la marche ascendante, persistante de nos épreuves, se manifeste nécessairement d'une façon moins marquée depuis l'essor pris par notre horlogerie sous l'influence de ces concours. Nous devons toujours tendre à resserrer les limites de nos exigences pour exciter l'émulation des producteurs. Un grand pas a été fait dans ce sens il y a cinq ans. Aussi vous en jugerez comme moi, je m'assure: les bases actuelles peuvent être maintenues quelque temps encore sans inconvénients.

Les dépôts reçus à l'Observatoire en 1884 ont été de 529 pièces, dont un chronomètre de marine. Vous n'oubliez pas que les 62 pièces ayant figuré au concours de compensation, ont porté les 62 premiers numéros de la série, et que ce nombre doit être ajouté à celui que je vous donne ici.

Sur ces 529, 73 n'ont pas suffi aux épreuves; 177 ont reçu des bulletins de marche sans mention spéciale, 280 des bulletins constatant une marche très satisfaisante.

La catégorie *A* figure pour 183 pièces, sur lesquelles 20 ont échoué; 51 ont obtenu un bulletin de marche simple, 112 ont mérité des certificats de marche très satisfaisante. Ce sont ces dernières seules qui forment la base du concours de la Classe d'industrie. Les moyennes des écarts obtenues durant les épreuves sont, pour ces 112 pièces:

0s,408 pour la marche moyenne d'un jour à l'autre,
1s,580 » correspondant à un changement de position,
0s,112 pour l'erreur de compensation.

En 1883, nous avions 0s,425 et 1s,653 pour les deux écarts moyens de marche, et le même chiffre, 0s,112, pour l'erreur moyenne de compensation.

Les écarts moyens pour les 51 chronomètres de poche ayant obtenu un bulletin de marche simple, sont :

0ˢ,700 pour la marche moyenne d'un jour à l'autre,
2ˢ,814 » relative à un changement de position,
0ˢ,222 pour l'erreur de compensation.

Le nombre des pièces de catégorie *B* tend à diminuer. Nous n'en avons reçu que 33 cette année, dont 5 n'ont pu subir les épreuves; 16 ont emporté des bulletins de marche simples, 12 des bulletins très satisfaisants. Ces derniers ont pour chiffres moyens de leurs écarts :

0ˢ,464 pour la marche diurne,
1ˢ,318 » du plat au pendu,
0ˢ,142 pour erreur de compensation.

Les 16 pièces ayant obtenu des bulletins de marche simples ont fourni les chiffres suivants d'écarts moyens :

0ˢ,862 marche diurne,
3ˢ,566 » du plat au pendu,
0ˢ,261 erreur de compensation.

La catégorie *C* a fourni 312 sujets de comparaison, sur lesquels 48 ont échoué; 156 ont obtenu des bulletins de marche très satisfaisante, avec les moyennes suivantes :

0ˢ,486 pour l'écart moyen de la marche diurne,
1ˢ,869 » du plat au pendu.

Les 46 montres qui, dans cette classe, ont subi les épreuves facultatives pour la température, ont fourni le chiffre de 0ˢ,106 pour l'erreur de compensation, chiffre inférieur à celui des pièces de catégorie *A* à marche très satisfaisante, mais basé sur un seul jour de comparaison dans chaque température.

Les 108 montres ayant obtenu des bulletins de marche simples, ont pour moyennes de leurs écarts:

0ˢ,838 pour la marche diurne,
4ˢ,453 du plat au pendu.

Les 56 qui ont subi les épreuves de compensation donnent:

0ˢ,170 pour l'erreur moyenne y relative.

Le chronomètre de marine, éprouvé pendant l'exercice, a obtenu un bulletin de marche simple avec les écarts moyens suivants :

0ˢ,218 pour la marche diurne,
0ˢ,434 de période à période,
0ˢ,170 pour l'erreur de compensation.

Les 112 chronomètres de catégorie *A* ayant obtenu des certificats de marche très satisfaisante, qui font l'objet du présent concours, ont été déposés par 25 maisons désignées comme d'habitude par les lettres de l'alphabet. Sur ce nombre,

| | | |
|---|---|---|
| Les maisons *R & V* ont déposé chacune | 16 | pièces. |
| La maison *P* . . . . . . . . . . . . . . . . | 15 | » |
| » *Q* . . . . . . . . . . . . . . . . | 10 | » |
| » *T* . . . . . . . . . . . . . . . . | 7 | » |
| » *M* . . . . . . . . . . . . . . . . | 6 | » |
| Les maisons *A & H* . . . . . . . . . . . . | 5 | » |
| » *D & U* . . . . . . . . . . . . | 4 | » |
| » *E, I, Y* . . . . . . . . . . . . | 3 | » |
| » *G, X, Z* . . . . . . . . . . . . | 2 | » |
| » *B, C, F, K, L, N, O, S, W* | 1 | » |
| | Total : 112 | pièces. |

Je rappelle ici que les épreuves subies par ces chronomètres durent 45 jours, divisés en huit périodes de cinq jours chacune, plus quatre jours intermédiaires. La position de la pièce est changée cinq fois pendant leur durée, et, en outre, la température est maintenue pendant une période à cinq degrés environ, et pendant une autre à trente degrés environ. Entre ces périodes, il y a des jours intérimaires dont la marche diurne observée n'entre pas en compte pour le calcul des écarts moyens.

Les limites ordinaires pour les écarts moyens sont : $^3/_4$ de seconde pour la marche d'un jour à l'autre $= m$ ; 2 $^1/_2$ secondes pour la marche dans les diverses positions $= \delta$ ; $0^s,2$ pour l'erreur de compensation correspondant à 1° centigrade $= c$. Ces chiffres sont les maximum d'écarts autorisés pour l'obtention d'un bulletin de marche très satisfaisante : ils correspondent au nombre de *zéro point* pour l'évaluation du rang de la pièce comparée dans le classement. En revanche, si l'écart est nul, on accorde le chiffre maximum de 100 points, qui ne peut pas être atteint, mais dont quelques pièces s'approchent d'une manière remarquable.

Pour rendre comparables les unités diverses entrant dans la composition du nombre total des points à accorder à une pièce, on multiplie respectivement les trois espèces d'écarts par les coefficients 4/3, 0,4 et 5, en rapport avec les limites ci-dessus rappelées, pour obtenir le même produit de *une seconde*, et l'on inscrit comme

élément d'appréciation la différence entre ce résultat et le maximum idéal 100.

Notre classement ainsi opéré nous a fourni un nombre de pièces exactement pareil à celui de l'an dernier, pour celles dont le nombre de points dépasse la moitié du maximum 300, soit 150. Nous en avons trouvé 34, parmi lesquelles se trouvent les chiffres superbes de 230,6, 217,0 et 202,7, dont le premier se rapproche beaucoup de la célèbre pièce de 1881 ayant obtenu 232,0 points. Cette année-là, la meilleure montre venant ensuite avait mérité 185,8 points, tandis qu'aujourd'hui, nous en avons onze au-dessus de ce chiffre. Vous en jugerez en ayant sous les yeux le tableau dressé de ces 34 échantillons de notre fabrication genevoise, venant prouver que cette branche de notre industrie n'est pas en train de décliner.

*(Voir ci-après le tableau des 34 chronomètres précités avec les chiffres correspondant à leurs diverses épreuves.)*

Comme l'an dernier, nous proposons de n'accorder de prix ou de mentions honorables qu'aux chronomètres dont le chiffre de points dépasse 160; il y en a 24.

Huit maisons ont déposé plus de cinq chronomètres. En prenant pour chacune d'elles leurs meilleurs produits, nous formons le tableau suivant:

| | | | | Numéros | Points |
|---|---|---|---|---|---|
| Maison *R.* | 16 chronomètres. | Moyenne de points : | 184,94 | 571 | 198,4 |
| | | | | 513 | 190,4 |
| | | | | 340 | 180,1 |
| | | | | 572 | 179,3 |
| | | | | 493 | 176,5 |
| » *P.* | 15 » | » | 173,46 | 557 | 199,7 |
| | | | | 321 | 180,1 |
| | | | | 554 | 169,9 |
| | | | | 553 | 165,4 |
| | | | | 385 | 152,2 |
| » *Q.* | 10 » | » | 159,80 | 145 | 192,5 |
| | | | | 336 | 192,3 |
| | | | | 233 | 146,7 |
| | | | | 73 | 140,2 |
| | | | | 167 | 127,3 |
| » *H.* | 5 » | » | 159,38 | 532 | 230,6 |
| | | | | 512 | 172,5 |
| | | | | 566 | 142,2 |
| | | | | 531 | 129,1 |
| | | | | 569 | 122,5 |

## Extrait des Tableaux annexés au rapport de M.

*sur le concours*

| N° d'ordre de l'Observatoire | N° du fabricant | Epreuve I Ecart moyen diurne | Epreuve II Ecart moyen de période | Epreuve III Erreur de compensation | Nombre de points pour chaque épreuve I | II | III | Somme des points |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | s ± | s ± | s ± | | | | |
| 532 | 1598 | 0,21 | 0,51 | 0,042 | 72,0 | 79,6 | 79,0 | 230,6 |
| 166 | 2619 | 0,23 | 0,57 | 0,059 | 69,3 | 77,2 | 70,5 | 217,0 |
| 515 | 12195 | 0,24 | 1,02 | 0,049 | 68,0 | 59,2 | 75,5 | 202,7 |
| 557 | 18644 | 0,23 | 0,64 | 0,088 | 69,3 | 74,4 | 56,0 | 199,7 |
| 571 | 72928 | 0,26 | 1,31 | 0,029 | 65,3 | 47,6 | 85,5 | 198,4 |
| 581 | 6832 | 0,26 | 1,13 | 0,046 | 65,3 | 54,8 | 77,0 | 197,1 |
| 145 | 98166 | 0,31 | 0,98 | 0,054 | 58,7 | 60,8 | 73,0 | 192,5 |
| 254 | 34588 | 0,38 | 1,32 | 0,008 | 49,3 | 47,2 | 96,0 | 192,5 |
| 336 | 98397 | 0,20 | 1,40 | 0,050 | 73,3 | 44,0 | 75,0 | 192,3 |
| 513 | 66529 | 0,25 | 1,52 | 0,031 | 66,7 | 39,2 | 84,5 | 190,4 |
| 126 | 88158 | 0,36 | 1,25 | 0,030 | 52,0 | 50,0 | 85,0 | 187,0 |
| 321 | 16761 | 0,25 | 1,34 | 0,066 | 66,7 | 46,4 | 67,0 | 180,1 |
| 340 | 71510 | 0,19 | 0,59 | 0,142 | 74,7 | 76,4 | 29,0 | 180,1 |
| 572 | 72929 | 0,25 | 1,86 | 0,026 | 66,7 | 25,6 | 87,0 | 179,3 |
| 493 | 68519 | 0,33 | 0,80 | 0,095 | 56,0 | 68,0 | 52,5 | 176,5 |
| 567 | 10319 | 0,41 | 1,38 | 0,028 | 45,3 | 44,8 | 86,0 | 176,1 |
| 164 | 34887 | 0,41 | 1,06 | 0,057 | 45,3 | 57,6 | 71,5 | 174,4 |
| 512 | 1597 | 0,26 | 1,57 | 0,060 | 65,3 | 37,2 | 70,0 | 172,5 |
| 554 | 17177 | 0,43 | 1,22 | 0,048 | 42,7 | 51,2 | 76,0 | 169,9 |
| 338 | 6222 | 0,25 | 1,41 | 0,086 | 66,7 | 43,6 | 57,0 | 167,3 |
| 65 | 10439 | 0,39 | 0,88 | 0,091 | 48,0 | 64,8 | 54,5 | 167,3 |
| 256 | 68520 | 0,47 | 0,80 | 0,079 | 37,3 | 68,0 | 60,5 | 165,8 |
| 553 | 16765 | 0,20 | 1,66 | 0,083 | 73,3 | 33,6 | 58,5 | 165,4 |
| 227 | 14639 | 0,46 | 1,76 | 0,015 | 38,7 | 29,6 | 92,5 | 160,8 |
| 414 | 65083 | 0,31 | 0,87 | 0,128 | 58,7 | 65,2 | 36,0 | 159,9 |
| 579 | 32623 | 0,26 | 0,74 | 0,153 | 65,3 | 70,4 | 23,5 | 159,2 |
| 383 | 70722 | 0,48 | 1,12 | 0,066 | 36,0 | 55,2 | 67,0 | 158,2 |
| 127 | 34140 | 0,53 | 1,24 | 0,044 | 29,3 | 50,4 | 78,0 | 157,7 |
| 341 | 1460 | 0,49 | 1,70 | 0,025 | 34,7 | 32,0 | 87,5 | 154,2 |
| 560 | 12194 | 0,40 | 1,17 | 0,093 | 46,7 | 53,2 | 53,5 | 153,4 |
| 385 | 18344 | 0,36 | 1,62 | 0,070 | 52,0 | 35,2 | 65,0 | 152,2 |
| 468 | 70726 | 0,34 | 1,82 | 0,062 | 54,7 | 27,2 | 69,0 | 150,9 |
| 386 | 13336 | 0,39 | 1,33 | 0,089 | 48,0 | 46,8 | 55,5 | 150,3 |
| 163 | 42693 | 0,48 | 1,71 | 0,035 | 36,0 | 31,6 | 82,5 | 150,1 |
| Moyenne de seize chronomètres | Divers | 0,256 | 1,216 | $0,064_6$ | $65,8_8$ | $51,3_6$ | 67,7 | $184,9_4$ |

(*) A Paris. — (**) A Sainte-Croix. — (***) A Genève et Paris.

## …uel Gautier, directeur de l'Observatoire de Genève

*…onomètres en 1884*

| Nom du fabricant | Nom du régleur | Echappement | Spiral | Récompenses |
|---|---|---|---|---|
| X | Mars Favre fils | Ancre | Coudé | 1er prix |
| X | A Hillgrèn | id. | Plat, trempé au feu (courbe théorique) | 2d 1er prix |
| Zentler frères | X | id. | Coudé | 2me prix |
| H.-R. Ekegrèn | H.-R. Ekegrèn | id. | Courbe Phillips | id. |
| Patek, Philippe & Cie | A. Hoffer | id. | Coudé | id. |
| John Deleyderrière | A. Hillgrèn | id. | Plat, trempé au feu (courbe théorique) | id. |
| J. Rossel fils | Adrien Goy | id. | Coudé | 3me prix |
| Henry Capt | L. Bornand | id. | Coudé, en palladium | id. |
| J. Rossel fils | Adrien Goy | id. | Breguet | id. |
| Patek, Philippe & Cie | Alexis Favre | id. | Coudé, en palladium | id. |
| J.-J. Badollet & Cie | id. | id. | Coudé | id. |
| H.-R. Ekegrèn | A. Hillgrèn | id. | Plat, trempé au feu (courbe théorique) | Mention honorable |
| Patek, Philippe & Cie | J. Romieux | id. | Coudé | id. |
| id. | A. Hoffer | id. | id. | id. |
| id. | Alexis Favre | id. | id. | id. |
| Cartier & Amez-Droz | id. | id. | id. | id. |
| Henry Capt | L. Bornand | id. | Coudé, en palladium | id. |
| X | Mars Favre fils | id. | Coudé | id. |
| H.-R. Ekegrèn | H.-R. Ekegrèn | id. | Courbe Phillips | id. |
| Gustave Sandoz | A. Hillgrèn | id. | Plat, trempé au feu (courbe théorique) | id. |
| Chaudé (*) | Hri Jaccard & fils (**) | id. | Breguet | id. |
| Patek, Philippe & Cie | Alexis Favre | id. | Coudé | id. |
| H.-R. Ekegrèn | H.-R. Ekegrèn | id. | Courbe Phillips | id. |
| Golay-Leresche & fils | A. Hoffer | id. | Breguet, en palladium | id. |
| Patek, Philippe & Cie | X | id. | Cylindrique | Mention simple |
| J. Rizzoli (***) | C.-A. Paillard | id. | Coudé, en palladium | id. |
| Patek, Philippe & Cie | A. Hoffer | id. | Coudé | id. |
| J.-J. Badollet & Cie | Alexis Favre | id. | Palladium | id. |
| L. Mugnier | C.-A. Paillard | id. | Coudé, en palladium | id. |
| Zentler frères | X | id. | Coudé | id. |
| H.-R. Ekegrèn | H.-R. Ekegrèn | id. | Plat, trempé au feu | id. |
| Patek, Philippe & Cie | W. Beaufrère | id. | Coudé | id. |
| Louis Audemars | Léon Audemars (**) | id. | Cylindrique, courbe Phillips | id. |
| A. Pavid | A. Pavid | id. | Coudé | id. |
| Patek, Philippe & Cie | Divers | id. | Divers | Prix |

| | | Numéros | Points |
|---|---|---|---|
| Maison *M.* 6 chronomètres. Moyenne de points: | 150,00 | 254 | 192,5 |
| | | 164 | 174,4 |
| | | 63 | 135,6 |
| | | 467 | 131,6 |
| | | 563 | 115,9 |
| » *T.* 7 » » | 144,82 | 126 | 187,0 |
| | | 127 | 157,7 |
| | | 89 | 144,7 |
| | | 169 | 139,8 |
| | | 228 | 94,9 |
| » *V.* 16 » » | 137,86 | 227 | 160,8 |
| | | 225 | 136,9 |
| | | 282 | 133,9 |
| | | 490 | 130,5 |
| | | 285 | 127,2 |
| » *A.* 5 » » | 90,96 | 157 | 137,7 |
| | | 170 | 107,1 |
| | | 288 | 102,3 |
| | | 365 | 64,3 |
| | | 322 | 43,4 |

C'est donc la maison *B* qui obtient le prix de ce concours.

Maintenant, Messieurs, avant de rompre le pli cacheté renfermant la clef qui nous révélera le nom des déposants dont les produits figurent aux premiers rangs du concours de 1884, permettez-moi quelques mots relatifs à l'organisation de nos concours et de la règle qui leur sert de base, je veux dire le règlement adopté par le Conseil d'Etat en décembre 1879, et modifié en août 1882, pour le dépôt des chronomètres à l'Observatoire.

Quelques modifications à son texte, d'importance réduite, ont été demandées par votre Section d'horlogerie et par la Société des horlogers. Nous les avons examinées avec attention, et il en est auxquelles nous aurions volontiers souscrit. L'expérience est là pour nous démontrer la diminution du nombre des pièces exposées de catégorie *B*. Deux classes pourraient suffire pour les produits à comparer de notre horlogerie. Mais y aurait-il dans cette suppression un progrès réalisé, tel que ceux vers lesquels nous devons constamment tendre? En y réfléchissant, vous conclurez comme moi par la négative. S'il s'agissait de rendre nos épreuves plus sévères, d'obliger toutes les montres de catégorie *C*, par exemple, à subir les épreuves de température, la question serait tout autre. Il vaudrait la peine de s'en occuper; un

remaniement sérieux de nos statuts s'ensuivrait, et une amélioration serait acquise. Nous y arriverons, bientôt peut-être serai-je le premier à le proposer; mais, en vérité, rien ne presse. Les tableaux successifs de nos résultats annuels sont là pour le prouver. L'an dernier, les conditions requises pour obtenir une mention honorable ont été augmentées de dix points. Aujourd'hui, ce sont les mêmes chiffres qui servent de base à la distribution des récompenses, quoique quelques pièces hors ligne se trouvent avoir obtenu des succès plus marqués qu'alors. Nous avons le sentiment, justifié par les faits, d'être en première ligne parmi les centres de fabrication de montres de précision, et la nouvelle que nos statuts ont été pris pour modèle de règlement dans les observatoires des deux plus grands pays manufacturiers du monde, nous paraît un titre singulièrement flatteur pour notre petite république.

Nous n'en étions point encore informé il y a un an, lors de notre précédent rapport. A partir du 1er mai 1884 seulement, les comparaisons de chronomètres de poche ont été commencées selon des procédés presque identiques aux nôtres, à l'observatoire de Kew, dépendant de la Société Royale de Londres, et, dès le 1er octobre suivant, les mêmes règles ont été adoptées à Yale College, près New-Haven, en Amérique.

Nous disons *presque* identiques, pour être absolument correct. Car toutes les dispositions sont pareilles, y compris l'adoption des trois catégories *A*, *B* et *C*, la durée et la succession des épreuves pour chacune d'elles; mais quelques chiffres sont un peu différents, et partout où il y a divergence, c'est pour donner un peu plus de latitude aux limites des exigences, en sorte que le règlement genevois demeure le plus strict qui existe.

On en jugera exactement par le tableau ci-après.

Avant d'être mis au courant des résolutions prises par nos confrères d'Angleterre et d'Amérique, nous avons reçu d'eux la requête de ne pas modifier nos statuts sans les en aviser. De là, Messieurs, une véritable objection à introduire dans ces statuts les moindres changements, à moins d'une convenance réelle, d'une amélioration décisive. La disparition de la catégorie *B* n'était pas dans ce cas. L'abolition des certificats de « marche très satisfaisante » pour les deux catégories *B* et *C*, pas davantage.

Cette dernière demande a été formulée pour éviter la confusion possible par les acheteurs entre ces certificats et ceux de la catégorie *A*. Aux yeux de certaines personnes, dont les arguments sont sérieux,

PRESCRIPTIONS POUR LES ÉPREUVES DE CHRONOMÈTRES

| | GENÈVE | | | KEW | | | YALE | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | *Certificats simples* | | | | | | | | |
| Catégorie.. | A | B | C | A | B | C | A | B | C |
| $m$........ | $1^s$,5 | $1^s$,5 | $1^s$,5 | $2^s$,0 | $2^s$,0 | $2^s$,0 | $2^s$,0 | $2^s$,0 | $2^s$,0 |
| $\delta$........ | $5^s$,0 | $9^s$,0 | $9^s$,0 | $5^s$,0 & $10^s$,0 | $10^s$,0 | $10^s$,0 | $5^s$,0 & $10^s$,0 | $10^s$,0 | $10^s$,0 |
| $c$ pr 1° C.. | $0^s$,5 | $0^s$,5 | ($0^s$,5) | $0^s$,60 | $0^s$,60 | — | $0^s$,54 | $0^s$,54 | — |
| pr 1° F.. | $0^s$,28 | $0^s$,28 | — | $0^s$,33 | $0^s$,33 | — | $0^s$,30 | $0^s$,30 | — |
| | *Certificats très satisfaisants* | | | | | | | | |
| Catégorie.. | A | B | C | A | B | C | A | B | C |
| $m$........ | $0^s$,75 | $0^s$,75 | $0^s$,75 | $0^s$,75 | $0^s$,75 | $0^s$,75 | $0^s$,75 | $0^s$,75 | $0^s$,75 |
| $\delta$........ | $2^s$,50 | $4^s$,00 | $4^s$,00 | $2^s$,50 & $5^s$,00 | $5^s$,00 | $5^s$,00 | $2^s$,50 & $5^s$,00 | $5^s$,00 | $5^s$,00 |
| $c$ pr 1° C.. | $0^s$,20 | $0^s$,25 | ($0^s$,25) | $0^s$,27 | $0^s$,36 | — | $0^s$,27 | $0^s$,36 | — |
| pr 1° F.. | $0^s$,11 | $0^s$,14 | ($0^s$,14) | $0^s$,15 | $0^s$,20 | — | $0^s$,15 | $0^s$,20 | — |

les produits de la catégorie *A* mériteraient seuls de recevoir cette qualification, en raison des épreuves qu'ils subissent. Un examen approfondi nous a toutefois fait reconnaître que la confusion signalée et exposant à la fraude pouvait être écartée sans recourir à un procédé aussi sommaire. Certaines modifications dans l'impression, dans la forme, dans la couleur des certificats délivrés par l'Observatoire suffiront à parer à cet inconvénient. Le fait de la délivrance de bulletins de même espèce par les observatoires précités, aux catégories *B* et *C*, nous est d'ailleurs désormais un obstacle absolu à y renoncer, car ces bulletins se trouveraient avoir une valeur supérieure à ceux que nous accorderions indistinctement à toutes les pièces des mêmes catégories ; nous ne devons pas courir cette chance.

Notre satisfaction a donc été très sincère, lorsque nous avons vu se ranger à notre avis, de maintenir pour le moment le *statu quo* dans la disposition du règlement des dépôts à l'Observatoire, la quasi-unanimité d'une sous-commission officiellement nommée pour s'oc-

cuper de la question. Non pas, je le répète, que nous considérions notre code comme imperfectible, loin de là, malgré la confiance qu'il mérite à nos yeux du fait de son principal et judicieux défunt rédacteur (1); mais il nous paraît suffisant jusqu'à nouvel ordre. L'argument de laisser quelque temps à nos collègues d'outre-mer, pour l'éprouver et pour nous permettre de faciles comparaisons avec leurs résultats, n'est pas non plus à dédaigner. Jusqu'ici nous ne savons que ce qui s'est passé à Kew de mai à fin octobre, et encore sans grands détails.

Le rapport du surintendant de l'observatoire nous apprend que, pendant ces six mois, quarante-deux pièces lui ont été remises pour être éprouvées, dont vingt-deux par leurs propriétaires, et vingt par des fabricants ou des négociants. — Sur ces quarante-deux pièces, nous dit-on au 31 octobre, dix-sept ont obtenu des certificats, et sept sont encore à l'épreuve. L'information est brève, mais nous espérons en savoir davantage l'automne prochain.

Ce que nous savons en revanche déjà, c'est que la finance à payer pour les épreuves d'une pièce de catégorie *A* est de une guinée, soit Fr. 26,50; pour une pièce de catégorie *B*, de une demi-guinée, et pour une pièce de catégorie *C*, de 5 sh. 6 d.

A Genève, il en coûte beaucoup moins à MM. les horlogers pour obtenir des bulletins offrant les mêmes garanties. C'est un avantage dans un autre sens, mais qui n'est point à dédaigner.

Si nous récapitulons nos impressions sur notre concours de 1884, nous avons donc lieu de nous féliciter de sa réussite, du rang qu'il nous marque au milieu de tous les pays produisant de l'horlogerie de précision, et des progrès réalisés dans notre centre de production lui-même depuis les dernières années. Ces progrès, nous les devons en grande partie à la saine émulation provoquée par les concours organisés par la Classe d'industrie; rendons-leur l'hommage qu'ils méritent.

Rendons aussi hommage à la persévérance, à l'adresse, à l'habileté consommée de nos artistes, dont on demeure pénétré lorsqu'on en réalise les effets. Pour rendre tangibles leurs merveilleux résultats, le mot n'est pas trop fort, permettez-moi de faire entrevoir aux moins initiés les exigences de nos statuts et la perfection à laquelle nos produits parviennent.

(1) Le professeur E. Plantamour.

Le balancier d'une montre, comme celles qui figurent dans nos concours, fait cinq battements par seconde. Cinq battements par seconde donnent 300 oscillations par minute, 18,000 par heure et 432,000 par jour. La limite à ne pas dépasser pour la marche diurne, pour recevoir un certificat très satisfaisant, est un écart moyen de $^3/_4$ de seconde. En $^3/_4$ de seconde, la montre bat les $^3/_4$ de 5 tic tac, c'est-à-dire 3 et $^3/_4$ ou un peu moins de quatre. Si donc dans 24 heures, au lieu de 432,000 battements, la montre varie par jour de plus de quatre battements en plus ou en moins d'avec la moyenne, elle est exclue du concours de réglage. Entre ces deux limites, elle est admise. Or, parmi nos pièces primées, il en est dont l'écart moyen de la marche diurne est de $0^s,2$, ou très près de ce chiffre. Cela veut dire que, pendant 24 heures, elles ne diffèrent en moyenne que d'un battement sur 432,000, et cela pendant une période de 45 jours d'épreuve. Ainsi présentée, la notion devient accessible à tout le monde, et elle met tout le monde à même d'apprécier le degré de perfection en fait de régularité atteint par ces mécanismes compliqués et délicats sortant des mains de nos régleurs. On ne peut se défendre d'un sentiment de réelle admiration quand on y songe.

C'est sous l'impression de ce sentiment que je désire vous laisser, Messieurs, en formant les vœux les plus sincères, les plus patriotiques, pour la continuation, le développement incessant de la prospérité d'une industrie qui fait une des gloires de notre pays.

---

## Rouge à polir l'acier

Le rouge qu'on trouve dans le commerce ne possède pas toujours les qualités exigées pour polir les différents métaux. Il convient donc que le consommateur puisse le préparer lui-même, et le procédé à employer est simple.

On prend du sulfate de fer (vitriol vert) le plus pur qu'on puisse trouver, on le chauffe dans une poche en fer, de manière à le liquéfier, on le laisse sur le feu en le remuant continuellement avec une spatule de fer, jusqu'à ce qu'il devienne tout à fait sec sous forme de poudre jaune pâle. On le pile alors dans un mortier et on le tamise, puis on le met dans un creuset neuf, et on le calcine au feu d'un four à fondre, jusqu'à ce qu'il ne se développe plus aucune vapeur. Quand la matière est refroidie, elle se présente sous la forme d'une masse rouge, qui est le rouge employé pour le polissage de l'or et de l'argent.

Le rouge revêt différents tons, du rouge pâle au rouge brun, au bleu et au

violet. La cause de la différence des couleurs provient de la différence de température à laquelle il a été exposé lors de sa fabrication; la couleur devient plus sombre à mesure que la chaleur augmente, et le rouge est d'autant plus dur qu'il est plus sombre. C'est pourquoi on emploie le rouge pâle pour l'argent et l'or, tandis qu'on réserve le violet pour l'acier; on lui donne alors le nom de rouge d'acier.

Pour qu'il soit bon, il faut que, quelle que soit son espèce, le rouge soit moulu aussi fin que possible, puis malaxé dans l'eau. Pour cela, on prendra trois verres propres, on en remplira un d'eau, et l'on y versera, en remuant avec un bâton en bois, une certaine quantité de rouge. Après avoir laissé reposer pendant environ une demi-minute, on versera avec soin le liquide dans le deuxième verre, en laissant le dépôt dans le premier; on laissera déposer dans ce deuxième verre environ deux minutes, puis on décantera le liquide une seconde fois dans le troisième verre, où on le laissera plusieurs heures, jusqu'à ce que la poudre se soit entièrement déposée. Le dépôt du premier verre n'a pas de valeur; celui du second est médiocre, mais celui du troisième verre est de très bonne qualité. Il n'y a plus qu'à le laisser sécher lentement pour qu'il soit prêt pour l'usage. Il est bon aussi d'humecter d'alcool la poudre desséchée et d'y mettre le feu dans un vase en fer. De cette façon, on enlève les dernières traces de graisse.

(Extrait du *Notiz-Kalender pour 1885,* de M. M. Grossmann.)

---

## Concours à Genève en 1884-1885

Dans sa séance du 20 avril, la Classe d'industrie a entendu la lecture du rapport présenté par le jury au sujet des concours de parties détachées organisés cet hiver par la Section d'horlogerie.

Pour le troisième concours (boîtes de montres), aucun concurrent ne s'est présenté. Le premier concours (mémoires indiquant des procédés pratiques ou théoriques concernant le réglage, les échappements, les engrenages, etc.) en a réuni quatre, et le deuxième concours (calibre pour montre simple) un seul.

En ce qui concerne le premier concours, le jury proposait d'accorder une médaille d'argent de seconde classe à l'auteur d'un travail sur le réglage ayant pour devise:

> Vingt fois sur le métier remettez votre ouvrage,
> Polissez-le sans cesse et le repolissez.

Il a en outre proposé une mention honorable pour l'auteur des études suivantes: « Etude théorique et pratique des engrenages pour les

pignons de bas nombre, » et « Perfectionnement à la méthode courante de vérification de la grosseur des pignons. »

A l'ouverture des plis cachetés renfermant les noms des auteurs, on a constaté que M. J. Rambal, professeur de réglage à l'école d'horlogerie, obtenait ces deux récompenses.

Le jury proposait en outre une médaille de bronze pour l'unique concurrent du troisième concours, qui s'est trouvé être la maison Husson & Retor.

Les récompenses proposées par le jury ont été votées par la Classe d'industrie.

Nous nous réservons de revenir, s'il y a lieu, sur le rapport présenté.

---

## Statistique horlogère

Depuis le 1er janvier 1885, la Confédération suisse a organisé, dans ses bureaux de péages, un service complet de statistique commerciale. A teneur de l'ordonnance du Conseil fédéral du 10 octobre 1884, toutes les marchandises franchissant la frontière suisse doivent actuellement être déclarées, avec indication de la nature de la marchandise, de sa quantité, et des pays de provenance et de destination; la valeur doit être indiquée à l'exportation pour toutes les marchandises, et à l'importation pour celles qui sont spécialement désignées dans le répertoire statistique.

Une statistique du mouvement des marchandises entre la Suisse et l'étranger existait déjà précédemment; mais elle n'était pas établie sur des bases aussi larges qu'on pouvait le désirer, car elle se bornait à des données sur la quantité des marchandises importées, exportées et transitées, et elle ne fournissait aucun renseignement sur leur valeur, ni sur les pays de destination ou de provenance.

Le Département fédéral des Péages a récemment publié, à titre d'essai, pour permettre d'apprécier le nouveau système, un résumé de l'importation et de l'exportation des principales marchandises pendant le mois de janvier 1885, basé sur les dispositions de l'ordonnance du 10 octobre 1884. Ces tableaux statistiques ne seront, pour le moment, publiés que tous les trois mois, et nous nous proposons d'en donner chaque fois un extrait conforme à celui qui se trouve plus loin.

Comme toute mesure nouvelle, l'introduction d'une réglementation

relative à la statistique commerciale a donné lieu à de nombreuses réclamations, dont plusieurs étaient fondées, il faut bien le reconnaître; mais il y a tout lieu d'espérer qu'après quelques tâtonnements et améliorations, l'Administration fédérale finira par convaincre les intéressés de l'opportunité des mesures qu'elle a prises. Comme le dit la *Feuille officielle du Commerce,* ce n'est pas un des moindres mérites des nouveaux tableaux, que celui de faire naître chez le lecteur la conviction que notre pays peut enfin être classé parmi ceux qui sont en mesure de se rendre un compte exact de leur situation commerciale et industrielle, et de l'importance des débouchés dont ils disposent.

C'est de ces tableaux, donnant les chiffres de l'importation et de l'exportation suisse en janvier 1885, que nous extrayons les données suivantes concernant le commerce de l'horlogerie, des boîtes à musique et de la bijouterie. Il nous semble que, pour cette dernière branche, ils gagneraient à être plus explicites.

| DÉNOMINATION DES MARCHANDISES | IMPORTATION | | EXPORTATION | |
|---|---|---|---|---|
| | PIÈCES | VALEUR DÉCLARÉE Fr. | PIÈCES | VALEUR Fr. |
| Montres de poche à boîtes d'or | 2,163 | 182,662 | 16,597 | 1,052,274 |
| Id. id. d'argent | 2,371 | 62,902 | 92,970 | 1,741,433 |
| Id. id. de nickel ou autre métal non précieux | 2,229 | 19,347 | 23,547 | 266,507 |
| Mouvem<sup>ts</sup> de montres finis, sans boîtes | 482 | 4,185 | 3,856 | 29,675 |
| Boîtes de montres en or | 690 | 25,315 | 968 | 66,315 |
| Id. en argent | 4,880 | 47,855 | 23,434 | 250,209 |
| Id. en nickel ou autre métal non précieux | 3,474 | 3,971 | 2,960 | 10,362 |
| | Quintaux | | Quintaux | |
| Fournitures | 32 | 87,551 | 33 | 132,870 |
| | Pièces | | Pièces | |
| Horloges fines | 526 | 7,150 | 1,392 | 10,098 |
| Mouvements d'horloges et de pendules | 3,956 | 10,222 | 5,530 | 50,346 |
| Boîtes à musique et carillons | 57 | 5,414 | 4,002 | 103,111 |
| | Quintaux | | Quintaux | |
| Or, argent, platine: monnayés, non ouvrés. | 20 | 1,033,887 | 134 | 2,786,929 |
| Orfèvrerie d'or et d'argent; bijouterie, vraie ou fausse | 14 | 212,534 | 8 | 226,535 |

Les tableaux en question indiquent en outre quels sont les pays de provenance ou de destination; pour l'horlogerie et les boîtes de montres, ces pays, classés d'après le répertoire officiel, sont au nombre de vingt-six, savoir: Allemagne, Autriche, France, Italie,

Belgique, Hollande, Grande-Bretagne, Russie, Suède, Danemark, Espagne, Pays danubiens, Turquie d'Europe, Turquie d'Asie, Egypte, Algérie et Tunis, Indes anglaises, Indes néerlandaises, Japon et Chine, Amérique du Nord britannique, Etats-Unis de l'Amérique du Nord, Amérique centrale, Brésil, République argentine, Chili et Pérou, autres pays de l'Amérique du Sud.

---

## Sociétés horlogères

Société des Horlogers de Genève. *Séance du 26 mars.* — Dans cette séance, la Société a entendu une très intéressante communication de M. Glaser, à propos de montres pouvant indiquer l'heure locale et l'heure universelle au moyen de deux cadrans opposés, ayant chacun leurs aiguilles et leur mise-à-l'heure particulière par la même poussette, ou par le même mouvement si la mise-à-l'heure se fait par le système dit du tirage. M. Glaser fabrique ce genre de montres depuis 1872, mais le cadran, qui est aujourd'hui de vingt-quatre heures, était alors un cadran turc; et cette fabrication remonte même jusqu'en 1869, époque à laquelle M. Glaser a vu une montre fabriquée dans les ateliers de MM. Patek, Philippe & Cᵉ, qui portait deux cadrans de douze heures, et dont les aiguilles de chacun d'eux étaient mues séparément pour la mise-à-l'heure en tirant la couronne du pendant, ce qui a toujours été le système, du reste très apprécié, de cette maison.

La mise-à-l'heure au moyen de deux poussettes donnait lieu à des erreurs de la part du particulier; avec une seule poussette, il y avait une inversion dans la position de cette pièce qui se présentait soit à droite, soit à gauche, suivant celui des deux cadrans qui était mis à l'heure. Donc, tout militait en faveur de la mise-à-l'heure par la couronne du remontoir, et il fallait trouver le moyen d'appliquer ce système sur n'importe quel mouvement de fabrique; M. Glaser a résolu ce problème, avec la collaboration de M. J. Cordier, et cela depuis mars 1874.

Lorsque s'est présentée l'exigence de montres indiquant l'heure locale et l'heure universelle, M. Glaser, en collaboration avec M. Sallaz, a imaginé de faire la transformation nécessaire à l'une des minuteries pour l'appliquer à un cadran marquant vingt-quatre heures, comme il pourrait le faire pour un cadran marquant vingt heures ou dix heures.

M. Glaser a fait circuler entre les mains des personnes présentes des échantillons fort bien réussis de ces différents genres, et il a déclaré avec beaucoup de modestie que s'il a eu occasion d'exploiter ces montres, il n'en est nullement l'inventeur; qu'il s'en est fait des quantités avec remontoir et mise-à-l'heure à clef depuis peut-être le commencement du siècle, mais il trouve nécessaire que chacun fasse connaître ses produits, quand cela n'aurait d'autre but que d'empêcher nos concurrents, et notamment les Américains, de publier pompeusement des découvertes qu'en réalité ils n'ont pas faites, et que le public est trop porté à leur attribuer. Rien, en effet, ne fait son apparition dans n'importe quelle branche du commerce, sans que le qualificatif d'*américain* n'en accompagne la désignation et ne paraisse indispensable pour faciliter l'écoulement du produit.

M. A. Pavid s'est préoccupé aussi de la question, et il a présenté un mouvement répondant aux mêmes exigences que celui de M. Glaser, et qu'il a fait tout récemment; car ce mouvement, quoique cheminant, n'est pas encore pourvu de sa boîte. Il porte les secondes sur chaque cadran, et présente l'aspect d'un cadran de savonnette en ouvrant le fond.

M. E. Cottier a présenté non pas une montre, mais la démonstration en grand de son idée, qui consiste à avoir un cadran fixe sur lequel sont peints les noms des différents méridiens. Un cadran intérieur et tournant porte non des aiguilles, mais seulement la peinture des heures et des minutes dont le midi s'accorde avec le méridien de Greenwich. Lorsque le midi du cadran tournant se trouve en face du nom d'une des autres localités, cela indique qu'il est midi dans cet endroit.

Pour avoir la différence exacte avec les minutes entre les méridiens, il faut avoir une deuxième peinture de leurs noms à la place voulue, et en lisant le nombre de minutes en avance ou en retard, on peut savoir de combien un méridien avance ou retarde sur un autre. Si cette disposition peut ne pas paraître pratique dans son exécution en petit, ce qui n'est du reste pas encore prouvé, elle n'en a pas moins le mérite de la simplicité, et ne peut que gagner à être étudiée.

---

SECTION D'HORLOGERIE DE GENÈVE. *Séance du 13 avril.* — Deux communications ont occupé la plus grande partie de cette séance: la première, de M. A. Pavid, qui a présenté une montre universelle à deux cadrans, l'un de vingt-quatre heures, l'autre de douze heures, munis

chacun d'une aiguille de seconde; l'autre de M. Ed. Sordet, directeur de l'école d'horlogerie, sur la machine à désaimanter qui vient d'être construite par la classe de mécanique de cet établissement. Nous dirons quelques mots de ce très ingénieux appareil; il fait grand honneur à M. Vulliéty, maître de la classe de mécanique, qui en a conçu le plan, et aux élèves qui l'ont exécuté.

Il se compose d'un puissant électro-aimant, actionné par une pile, et porté par un chariot qui peut s'éloigner ou s'approcher automatiquement de la pince dans laquelle est fixée la pièce à désaimanter; cet aimant est formé de deux barres de fer doux autour desquelles le fil est enroulé, et qui sont réunies par une forte culasse; le courant qui passe dans le fil est interrompu par la machine elle-même à un moment donné, c'est-à-dire lorsque l'aimant se trouve suffisamment éloigné de la pièce à désaimanter.

Celle-ci est assujettie dans une pince soumise à un double mouvement, combiné de telle façon qu'elle tourne avec une grande rapidité en prenant toute espèce de positions. Pour cela, une roue d'angle, fixe, est traversée en son centre par un arbre qu'on fait tourner avec une manivelle, et qui porte la pince, à l'extrémité de laquelle se trouve une autre roue d'angle engrenant avec la première. Après qu'on a rapproché l'aimant de la pièce à désaimanter, on fait tourner celle-ci avec une vitesse de plus en plus grande; pendant ce temps, l'aimant s'éloigne graduellement, puis, lorsqu'il se trouve suffisamment distant, le courant s'interrompt automatiquement et la pièce est désaimantée.

A l'appui de son dire, M. Sordet a, sous les yeux de l'assemblée, et à diverses reprises, aimanté à fond, puis désaimanté non moins complètement une pièce qui avait été mise à sa disposition. Ces expériences ayant parfaitement réussi, l'assemblée a pu se convaincre que l'école d'horlogerie de Genève possède maintenant une machine à laquelle les personnes ayant entre les mains des montres aimantées, pourront avoir recours en toute confiance.

M. Fritz Piguet a déposé des échantillons d'huile de sa fabrication, avec laquelle il a, dit-il, obtenu un résultat même supérieur à ce qu'il en attendait; au moyen de quelques gouttes déposées sur une plaque de cuivre exposée dans une boîte, pendant six à sept semaines, à l'action d'un calorifère, il a pu s'assurer que ce produit ne s'oxydait pas, n'épaississait pas et ne diminuait pas de quantité. L'examen de cette huile a été renvoyé à une commission qui sera désignée par le bureau.

Enfin, il a été procédé, pendant le cours de la séance, à l'élection

du président, du vice-président et du secrétaire pour l'exercice 1885-1886; MM. J.-B. Grandjean, J. Rambal et F. Borel ont été appelés à ces fonctions.

## Renseignements commerciaux

Afrique. *Droits d'entrée dans la colonie française de la Réunion.* — Un décret du 19 janvier 1885 rend exécutoire le nouveau tarif des douanes, voté par le conseil général de la Réunion. En voici les rubriques concernant l'horlogerie, la bijouterie et les pièces à musique, avec les droits applicables aux produits d'origine européenne:

| | | Fr. | C. |
|---|---|---|---|
| Ouvrages en or, argent, aluminium, platine et autres métaux précieux | les °/₀ kg. net | 500 | — |
| Ouvrages dorés ou argentés, soit au moyen du placage, soit au mercure ou par les procédés électro-chimiques; bijouterie fausse | » | 500 | — |
| Ouvrages en autres métaux | » | 100 | — |
| Montres à boîte d'or | la pièce | 4 | 50 |
| » d'argent | » | 1 | 50 |
| » de métal commun | » | 1 | — |
| Mouvements sans boîte, dorés, nickelés ou finis | » | 2 | 50 |
| » autres (ébauche comprise) | » | — | 20 |
| Horloges pour ameublement, en bois | les °/₀ kg. net | 15 | — |
| » » autres | » | 25 | — |
| » pour édifices | » | 10 | — |
| Mouvements d'horloges et de pendules | » | 50 | — |
| Carillons à musique | » | 60 | — |
| Compteurs divers, podomètres | la pièce | 1 | — |
| Boîtes de montres seules, en or | » | 1 | 20 |
| » » en argent ou métal commun | » | — | 50 |
| Fournitures d'horlogerie à l'état brut | les °/₀ kg. net | 50 | — |
| Verres de montres, de lunettes et d'optique bruts | » | 15 | — |
| » » taillés et polis | » | 149 | — |
| Boîtes à musique (régime des mouvements d'horlogerie et de pendules) | — | — | |

Allemagne. *Horlogerie.* — L'importation des montres de Suisse s'est maintenue assez sensiblement au même niveau que l'année précédente. Il est à remarquer que les prix ont quelque peu baissé, et cela non point en suite de la concurrence étrangère, mais à cause de celle que se font entre eux les fabricants suisses eux-mêmes. Les progrès dans l'établissement et le finissage

des mouvements sont signalés comme étant satisfaisants ; il en est autrement de la façon des montres et de la décoration des boîtes ; une maison de gros communique à cet égard que, malgré l'habileté technique souvent admirable de l'ouvrier, la montre laisse encore à souhaiter en ce qui concerne le style et le bon goût de l'ornementation. Les relations d'affaires sont agréables dans cette branche. Les produits de l'industrie de Glashütte, qui ne livre actuellement que des montres fines, trouvent un écoulement qui s'accroît tant à l'intérieur qu'à l'extérieur. *(Extrait du rapport de M. H. Hirzel, consul suisse à Leipzig.)*

AUSTRALIE. *L'horlogerie suisse à Sydney.* — L'horlogerie suisse est de plus en plus supplantée ici par la concurrence américaine. Seule l'union d'un certain nombre de fabricants suisses capables et entreprenants, pourra regagner à l'étranger le terrain perdu par une des branches les plus importantes et les plus anciennes de notre industrie nationale. En présence d'une société aussi puissante que la compagnie américaine Waltham, qui dispose, dit-on, d'un capital-actions d'environ 20 millions de francs, et veut réussir et assurer sa prédominance coûte que coûte, il reste peu à faire pour le fabricant isolé, menacé d'être complètement évincé du marché. Ce ne sera, en ce qui concerne l'Australie, que par une entente avec d'autres producteurs du même genre d'article que le fabricant d'horlogerie suisse trouvera les moyens de vaincre la concurrence étrangère si forte qu'il a à redouter. *(Extrait d'un rapport de M. Pluss, consul suisse à Sydney.)*

BRÉSIL. *Commerce de l'horlogerie.* — L'horlogerie continue à constituer l'un des principaux articles de l'importation suisse à destination de la province de San Paulo.

Mais la plus grande prudence est recommandée dans les relations d'affaires avec cette contrée; on ne doit traiter à crédit qu'avec des maisons très connues. Même des maisons qui s'annoncent très pompeusement, tiennent si peu à leur bonne renommée commerciale, qu'elles ne se décident souvent à payer que lorsque des démarches sérieuses sont faites pour les y contraindre, et encore les choses ne se règlent-elles pas généralement sans pertes pour le vendeur. Combien de fois déjà a-t-on eu recours au consulat pour débrouiller de telles affaires avec des maisons qui lui étaient inconnues, et dont, malgré la meilleure volonté et les plus grands efforts, on ne parvenait pas à obtenir un résultat favorable au réclamant. *(Extrait du rapport de M. J. Bollinger, vice-consul suisse à Campinas.)*

ITALIE. *L'horlogerie en Lombardie.* — L'augmentation toujours croissante de la concurrence qui envahit de plus en plus la Lombardie depuis l'ouverture du Gothard, jointe à la crise agricole et industrielle, ont fait fléchir davantage encore le prix de la montre.

Le second semestre de l'année surtout a été néfaste au commerce de

l'horlogerie en Italie. L'apparition du choléra et tout ce qui s'en est suivi, le manque complet de la récolte du vin dans la Haute-Italie, ont provoqué une diminution d'affaires très sensible; beaucoup de concordats ont été signés et beaucoup de faillites ont été déclarées. Les monts-de-piété de la plupart des grandes villes sont encombrés de montres!

Si, en Lombardie et dans sa métropole, nous n'avons pas eu à enregistrer des désastres commerciaux dans cette branche, on le doit à la plus grande sagesse et à l'honnêteté des négociants de ces provinces, ceux-ci ayant considérablement restreint leurs achats pendant l'année écoulée. C'est une revue vraiment peu réjouissante que celle de la situation de l'horlogerie en Lombardie durant le cours de l'année dernière.

*(Extrait du rapport de M. O. Vonwiller, consul suisse à Milan.)*

---

## Procédés d'atelier

Nettoyage d'un ressort de barillet. — Rien, dans un atelier, ne trahit mieux un mauvais rhabilleur que sa manière de nettoyer un ressort de barillet: il le prend par l'extrémité et le tire avec force environ jusqu'à la moitié de sa longueur, en le secouant violemment afin de gagner du temps. Or, c'est là précisément un moyen de briser le ressort ou de le rendre cassant; car, après avoir été traité de la sorte, il se cassera généralement au bout de quelques jours, vu la violente épreuve dont ses molécules ont eu à souffrir. Il faut bien se garder de trop écarter les spires. S'il est nécessaire de nettoyer le ressort, mettez-le à plat dans votre main, puis, avec un chiffon tendre et gras enroulé autour d'un bois de fusain, suivez tous les intervalles des spires; retournez ensuite le ressort et procédez de même de l'autre côté; alors, ce que nous pouvons assurer, c'est que le ressort ne se cassera plus, au grand avantage de la montre.

---

## Concours national suisse de compensation à Genève en 1885-86

La Classe d'Industrie de la Société des Arts sera nantie, dans sa séance du 18 mai, du projet de concours national de compensation pour les températures, qui doit avoir lieu à Genève l'hiver prochain. Dès que le projet aura été adopté, les annonces officielles seront faites, mais nous devons dès à présent rappeler que ce concours, dont nous avons déjà parlé précédemment (n° 7, pages 186 et 192), s'ouvrira le 1er décembre 1885.

## Nécrologie

L'école d'horlogerie de Glashütte est cruellement éprouvée. La tombe de celui qui en avait été le créateur et qui en était encore l'âme venait à peine de se fermer, qu'une autre devait s'ouvrir pour recevoir la dépouille mortelle de son directeur en titre, M. G.-H. Lindemann. Nous ne pouvons que nous joindre de tout notre cœur aux deuils qui viennent d'affliger en si peu de temps nos confrères allemands.

Georges-Henri Lindemann, né à Hambourg en 1820, vint en 1845 en Suisse pour s'y fixer, et il y épousa la fille d'un fabricant d'horlogerie du Locle; à de solides connaissances pratiques, il joignait des notions théoriques approfondies, qu'il avait acquises par lui-même. En 1862, il entrait comme maître pratique à l'école d'horlogerie de la Chaux-de-Fonds, mais, peu après, il quittait cette position pour fonder à Neuchâtel un petit atelier de mécanismes de remontoir d'un genre spécial; puis, l'ouvrage manquant, il s'engagea comme professeur à l'école d'horlogerie de Glashütte, dont il devint bientôt directeur. C'est ce poste qu'il a conservé jusqu'à sa mort.

Lindemann aimait l'étude; il discutait volontiers, et il prit part, dans le *Journal suisse d'horlogerie*, à une polémique sur l'échappement à ancre. Miné par un mal douloureux, un squirre à l'estomac, il a été emporté le 30 mars 1885, laissant des regrets unanimes chez tous ceux qui l'ont connu, et qui avaient pu apprécier ses qualités personnelles et la haute valeur de son enseignement.

---

## Informations diverses

*Demande n° 36.* — Existe-t-il un traité spécial sur le réglage, et, cas échéant, où peut-on se le procurer?

*Demande n° 37.* — Se fait-il, ou s'est-il déjà fait des chronographes avec compteur à minutes instantané, c'est-à-dire où l'aiguille des minutes fasse un saut brusque exactement à la soixantième seconde, sans être menée auparavant?

St-Imier, 2 avril 1885. *Un abonné.*

1295. — Genève. Imprimerie L.-E. Privat, rue de la Bourse, 10

Neuvième Année. N° 12 Juin 1885.


# JOURNAL SUISSE D'HORLOGERIE

REVUE HORLOGÈRE UNIVERSELLE

PARAISSANT TOUS LES MOIS




## L'électricité et ses applications à la chronométrie

par M. A. FAVARGER

(15me *article*)

(Voir IXme année, no 11, page 289)

---

*Chapitre V. — Maintien à l'heure des horloges-mères*

Lorsque le nombre des cadrans unifiés dépasse certaines limites, ou bien lorsque l'étendue de pays sur laquelle ils sont répartis est considérable, une horloge-mère unique ne suffit plus à les actionner tous, et l'on est obligé de constituer plusieurs centres secondaires d'unification ayant chacun son horloge directrice. Un régulateur central, installé le plus souvent dans un observatoire, est relié par un fil télégraphique avec les différents centres secondaires, et devient alors le centre général d'unification.

Si donc nous voulons étudier dans toute sa généralité le problème qui nous occupe, nous avons à examiner maintenant les divers procédés que l'on a employés pour maintenir à la même heure plusieurs horloges-mères.

Ces procédés peuvent être classés en trois catégories :

Dans les deux premières, le maintien à l'heure se fait automatiquement, soit par synchronisation des pendules, soit par remise-à-l'heure des aiguilles.

Dans la troisième, c'est un employé spécial qui est chargé de ce service, et il le fait en contrôlant journellement la marche des horloges-mères au moyen d'un appareil électrique, qui est lui-même en relation télégraphique avec la pendule du centre général.

*a) Système par synchronisation*

On utilise dans ce système la méthode décrite au chapitre III sous lettre $c_2$. Le régulateur central, muni de l'interrupteur provoquant les émissions du courant synchronisateur, commande les balanciers des horloges-mères qui battent ainsi à l'unisson.

M. Hipp a appliqué récemment ce système aux horloges électriques réparties dans les diverses stations du chemin de fer métropolitain de la ville de Berlin.

Chacune de ces stations, au nombre de neuf, possède une horloge-mère semblable à celle décrite au chapitre IV; son balancier bat la seconde, et elle est construite pour actionner deux groupes de compteurs électro-chronométriques à courants renversés. L'électro-aimant réagissant sur le balancier a deux fonctions: l'une qui consiste à entretenir le mouvement de ce balancier, l'autre qui a pour effet d'opérer la synchronisation. Pour cela, cet électro-aimant est placé à mi-hauteur du montant, et l'armature *a* (fig. 78) fixée au balancier *b* à double tige, oscille *entre* ses jambes; la bobine supérieure *e* est intercalée dans le circuit local de l'échappement électrique et de la pile correspondante *B;* la bobine inférieure $e_1$ se trouve dans le circuit de ligne *L* où circule le courant synchronisateur lancé à chaque seconde par le régulateur central. Ce der-

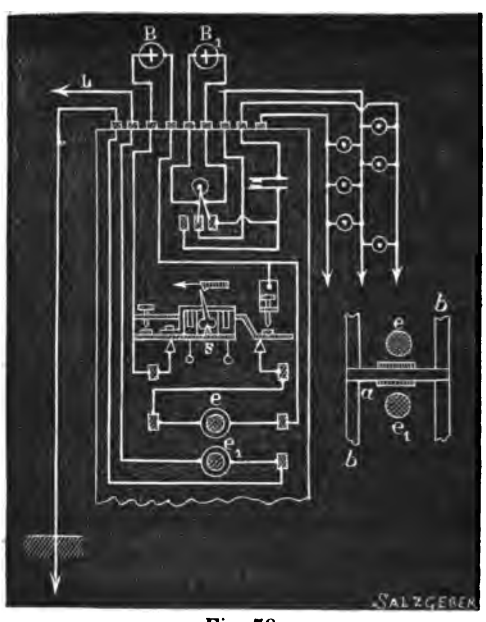


*Fig. 78*

nier, placé dans l'une des neuf stations, est lui-même une horloge-mère à poids du type décrit au chapitre précédent. L'interrupteur provoquant les émissions du courant synchronisateur est à lamelles, et est d'ailleurs semblable en tout à celui que M. Hipp emploie dans ses pendules astronomiques sous pression constante (voir chapitre II). La figure 79 en rappelle la construction, et montre en outre que le mode d'intercalation choisi pour les horloges-mères réglées $u_1 u_2$ est celui en dérivation. La pile *B* doit naturellement être de la catégorie des piles constantes. L'émission se produit au moment où le balancier du régulateur central, en arrivant dans la position verticale, réunit métalliquement les lamelles *h* de gauche avec les lamelles $h_1$ de droite. Les vis $f$ $f_1$ permettent de régler la durée de cette émission, qui est au plus de $^1/_{10}$ de seconde. Les pendules des horloges réglées doivent avoir la tendance de retarder de quelques secondes par jour sur celui de l'horloge réglante. Cependant une légère avance peut également être corrigée lorsque le courant synchronisateur a une intensité suffisante.

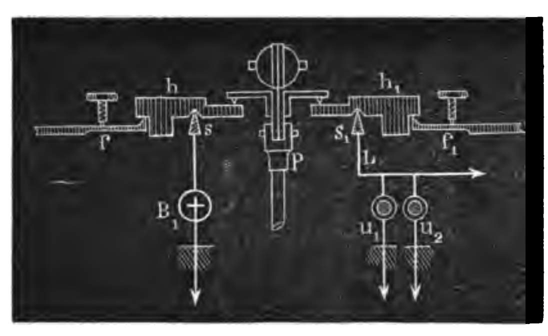


*Fig. 79*

A Paris, seize pendules Breguet à deux électro-aimants, intercalées en tension sur deux circuits dits urbains, sont synchronisées par une pendule unique placée à l'Observatoire. Ces seize pendules sont destinées à desservir un certain nombre d'horloges secondaires d'après le système de la remise-à-l'heure. Elles doivent avoir la tendance d'avancer sur la pendule centrale (voir le journal *la Lumière électrique* du 20 juillet 1881).

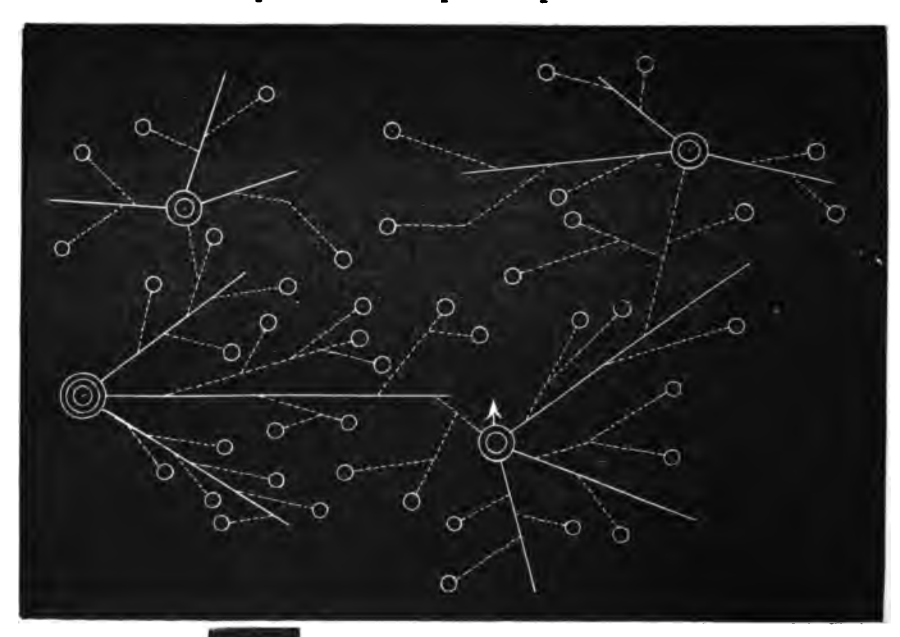
A Berlin fonctionne, depuis quelques années, un système de six pendules dites *normales,* réglées par un régulateur de l'Observatoire. Ces six pendules devaient plus tard devenir les centres secondaires d'un système complet de distribution de l'heure.

*b) Système par remise-à-l'heure*

Ici, le courant émis par le régulateur central n'intervient qu'à de rares intervalles (toutes les 6, 12 ou 24 heures) pour remettre à l'heure les horloges-mères secondaires. Le problème, qui a beaucoup

**d'analogie avec celui étudié au chapitre III sous lettre $c_1$, est rendu un peu plus compliqué par le fait que ce n'est pas seulement la position des aiguilles qui doit être corrigée, mais bien aussi celle des interrupteurs actionnant les horloges secondaires.**

**M. Hipp a tout récemment construit un appareil qui répond de la manière la plus complète aux conditions voulues, mais que nous ne pouvons décrire ici, les formalités de prise de brevet n'étant pas encore terminées. Nous donnerons une idée de l'importance de la méthode employée par cet inventeur, en disant qu'elle permet une extension indéfinie et continue d'un système d'unification d'heure, sans qu'il soit nécessaire de placer des fils spéciaux pour le service du maintien**



*Horloge-mère réglante.*

*Id. réglée.*

*Id. réglée et réglante.*

*Fils principaux de groupes.*

*Fils secondaires d'embranchements.*

*Compteurs électro-chronométriques.*

*Fig. 80*

à l'heure des horloges-mères. Il n'y a pas de régulateur central proprement dit, mais chaque horloge-mère, quelle que soit sa situation, et au moyen des mêmes interrupteurs servant à actionner les compteurs électro-chronométriques, peut être choisie comme horloge réglante pour un certain nombre d'autres horloges-mères, et même une horloge-mère, munie du dispositif de remise-à-l'heure et réglée par ce moyen, peut, à son tour, devenir horloge réglante pour d'autres, et ainsi de suite.

La figure 80 donne une idée approximative de l'immense variété de combinaisons que l'on peut obtenir par ce procédé. Les horloges-mères avec remise-à-l'heure deviennent ainsi de véritables translateurs, et c'est précisément là le nom qui leur a été donné (*horloges-mères à translation*).

### $b_1$) *Système mixte*

Un système mixte, tenant à la fois de la synchronisation et de la remise-à-l'heure, a été imaginé par l'auteur de ces lignes pour maintenir à la même heure plusieurs horloges-mères au moyen d'un régulateur central. Voici les conditions auxquelles il satisfait:

1. L'horloge-mère du type électrique inventé par M. Hipp est une pendule à demi-seconde, dans laquelle les émissions du courant synchronisateur n'ont lieu que toutes les minutes (voir chapitre III, $c_2$), ce qui permet l'emploi d'une pile peu constante, et nécessite une dépense de courant relativement faible.

2. Le régime normal est celui où le pendule de l'horloge réglée bat à l'unisson avec celui de l'horloge réglante, autrement dit, où il y a synchronisation. Mais si, pour une raison quelconque, ce régime normal est troublé, l'horloge réglée y revient automatiquement, et cela aussi souvent que les perturbations se répètent. La suppression du courant synchronisateur pourrait même durer une journée entière sans compromettre le retour au synchronisme.

3. Enfin, dans le cas d'une suppression complète et permanente du courant réglant, l'horloge-mère continuera à fonctionner seule avec un léger retard que l'expérience a appris pouvoir être de huit à dix secondes au plus par vingt-quatre heures.

Voici comment cet appareil est construit:

Sa forme extérieure est exactement semblable à celle de la figure 31 (chapitre II). Il possède le renverseur de courant et les interrupteurs de groupe qui en font une horloge-mère capable d'actionner cent, deux cents et même trois cents cadrans. L'électro-

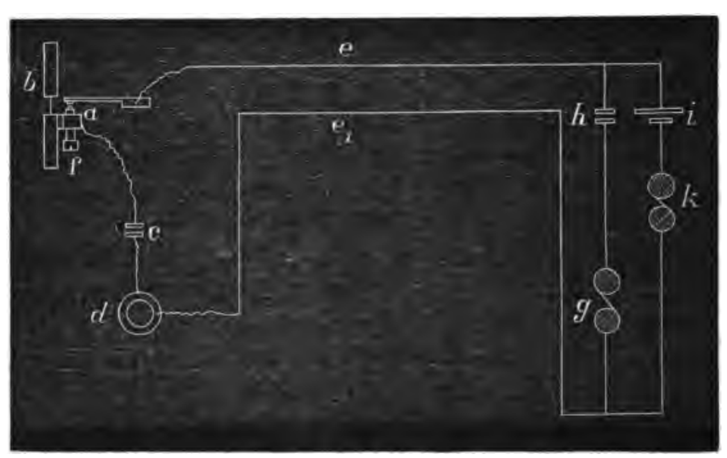



*Fig. 81*

aimant chargé d'entretenir le mouvement du balancier avec l'aide de l'échappement électrique reçoit lui-même les émissions du courant synchronisateur; celles-ci sont produites par le pendule même de l'horloge réglante, et elles ont une durée très courte.

L'interrupteur qui les fournit est lui-même double, et consiste d'une part en un premier contact *a* (fig. 81) adapté à la suspension *b* du pendule réglant et fermé toutes les secondes, d'autre part, en un second contact *c* qui est semblable aux interrupteurs de groupe des horloges-mères, et qui n'est fermé qu'une fois par minute, au moment précis où l'aiguille des secondes de l'horloge réglante arrive au *zéro* du cadran. C'est seulement lorsque ces deux contacts sont fermés ensemble que le courant de la pile *d* de synchronisation peut circuler dans la ligne *e; c* règle donc la *fréquence* des émissions et *a* (au moyen de la vis *f*) leur durée.

L'électro-aimant *g* de l'horloge réglée n'est pas directement en relation avec la ligne *e;* celle-ci passe auparavant par un interrupteur *h* exactement semblable au contact *c* de l'horloge réglante, et fermé de la même manière et au même moment. On comprend alors que si les pendules des deux horloges battent exactement à l'unisson, et si les aiguilles de secondes arrivent au même instant au *zéro* de leurs cadrans, le courant fermé en *a* trouvera les deux contacts *c* et *h* fermés, et, par conséquent, pourra circuler dans l'électro-aimant *g* et maintenir ainsi le synchronisme.

La position de cet électro-aimant, par rapport à l'armature du pendule réglé, est telle que la condition du synchronisme n'est remplie que si le pendule réglé a, sur le pendule réglant, une tendance légère

à retarder. Il résulte de là que si l'on place l'aiguille des secondes de l'horloge réglée en *avance* sur celle de l'horloge réglante, et que, par suite, on supprime ainsi la possibilité pour le courant synchronisateur de circuler (puisqu'alors les deux contacts *c* et *h* ne peuvent plus être fermés en même temps), le pendule réglé retardera sur le pendule réglant jusqu'à ce que les deux aiguilles à secondes étant de nouveau en concordance, le courant réglant ait pu recommencer à circuler et maintienne de nouveau les pendules à l'unisson.

Pour obtenir également le retour automatique au synchronisme lorsqu'il y a *retard* de l'aiguille à secondes de l'horloge réglée, l'auteur a placé derrière son mouvement un second électro-aimant *k* dont l'armature commande un dispositif de remise-à-l'heure; *k* est en communication avec un nouvel interrupteur ou contact *i* adapté à la roue d'échappement de l'horloge réglée, qui ne peut être fermé qu'aussi longtemps que l'aiguille à secondes de cette horloge n'est pas au zéro, et qui a une durée égale au nombre de secondes dont l'horloge réglée retarde par vingt-quatre heures sur l'horloge réglante, lorsque le courant synchronisateur ne l'influence pas.

On comprend que cette disposition a pour effet de lancer l'émission venant chaque minute de l'horloge réglante dans l'électro-aimant *k* de remise-à-l'heure, toutes les fois que l'aiguille à secondes de l'horloge réglée est en retard sur l'autre.

Le mécanisme de remise-à-l'heure est disposé de la manière suivante:

Lorsque l'électro-aimant *k* n'est pas actif, les aiguilles et le doigt de contact des interrupteurs de groupes fonctionnent normalement, c'est-à-dire que les unes parcourent régulièrement les divisions du cadran, et que l'autre fournit à la fin de chaque minute les émissions actionnant les compteurs électro-chronométriques. Mais, au moment où l'armature de *k* est attirée sous l'influence du courant venant du régulateur central, elle réagit sur les rouages, de manière à communiquer aux aiguilles et au doigt de contact une vitesse double, en sorte que le moment ne se fait pas attendre où l'accord entre l'horloge réglée et l'horloge réglante se rétablit, et où, par conséquent, les émissions du courant du régulateur central peuvent reprendre leurs fonctions synchronisatrices.

L'émission envoyée par l'horloge réglante étant de courte durée, l'attraction correspondante de l'armature de *k* ne durera pas assez longtemps pour qu'un retard de plusieurs secondes puisse être corrigé d'une seule fois; mais cet inconvénient est négligeable, car il est peu

important que la remise-à-l'heure s'effectue en une seule minute ou en plusieurs minutes consécutives. On pourrait d'ailleurs adopter un dispositif mécanique tel que la vitesse double persistât aussi longtemps que l'aiguille des secondes n'est pas d'accord avec celle de l'horloge réglante.

L'interrupteur *i* ouvrant passage à l'émission du courant sur l'électro-aimant de remise-à-l'heure *k*, pourrait avoir une longueur au moins égale à la moitié d'une minute, afin que les chances de retour au synchronisme fussent aussi grandes que possible.

Toutefois, en pratique, il est parfaitement suffisant que cette longueur soit de huit à dix secondes, temps correspondant au retard qui se produirait dans l'horloge réglée si le courant synchronisateur était supprimé pendant vingt-quatre heures consécutives. En effet, un retard dépassant cette limite est purement accidentel et peut être corrigé à la main. *(A suivre.)*

---

## Outillage

Mandrin a serrage concentrique. — Nous avons sous les yeux un mandrin à serrage concentrique, dit *américain,* établi par M. A. Huard fils, de Paris, avec la perfection qui caractérise les produits sortant des ateliers de cet habile mécanicien. La planche IX, fig. 1 à 3, représente en grandeur d'exécution cet outil, dont voici une description succincte :

*A* (voir la coupe, fig. 1) est un tampon cylindrique et percé à jour, dans une des faces duquel se trouve une creusure en forme de spirale et à section carrée, pas à droite ; il est ajusté à frottement doux dans la boîte *B*. Celle-ci présente trois rainures formant coulisse et recevant chacune un coussinet *C* (dont un seul est représenté fig. 2, et qui est vu en plan sur la fig. 3), dans le pied duquel se trouvent des saillies engrenant dans la creusure du tampon *A*. La bague à vis *E* règle le jeu de ces diverses pièces, et les maintient solidement assemblées.

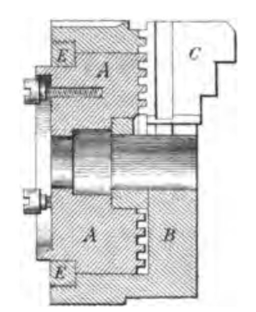
On conçoit dès lors que le rapprochement des coussinets a lieu lorsqu'on tourne la boîte *B* à droite (opération facilitée par les cannelures que présente la partie postérieure de sa périphérie), et que toute pièce s'y trouve immédiatement serrée et centrée.

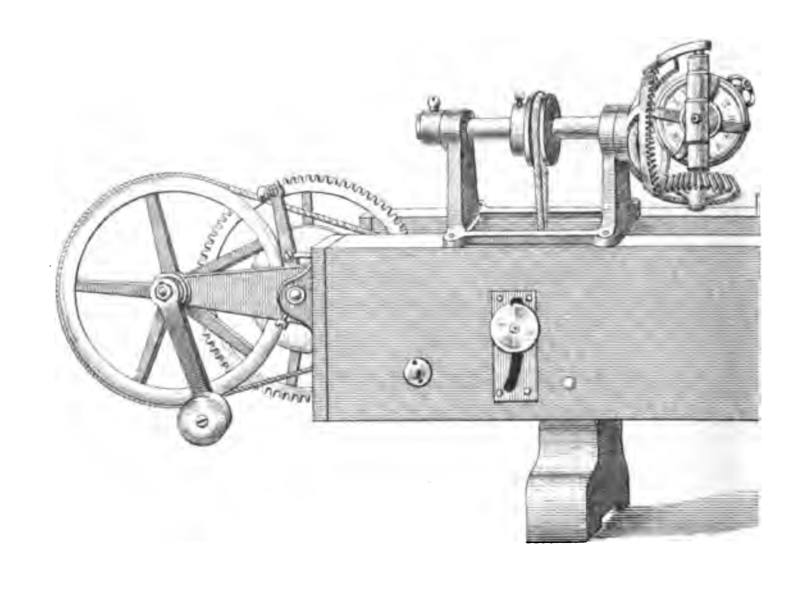
Le montage de l'outil se fait à l'aide de trois vis (fig. 1) se trouvant

# *Mandrin à serrage concentrique.*_

*Journal Suisse d'Horlogerie (IX.e année).*

*Fig. 1.*



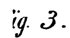



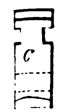
. *Machine à désaimanter les montres.*



Fig. 2.

ig. 3.





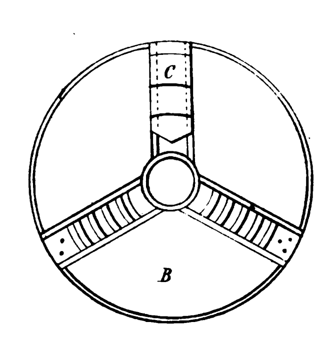
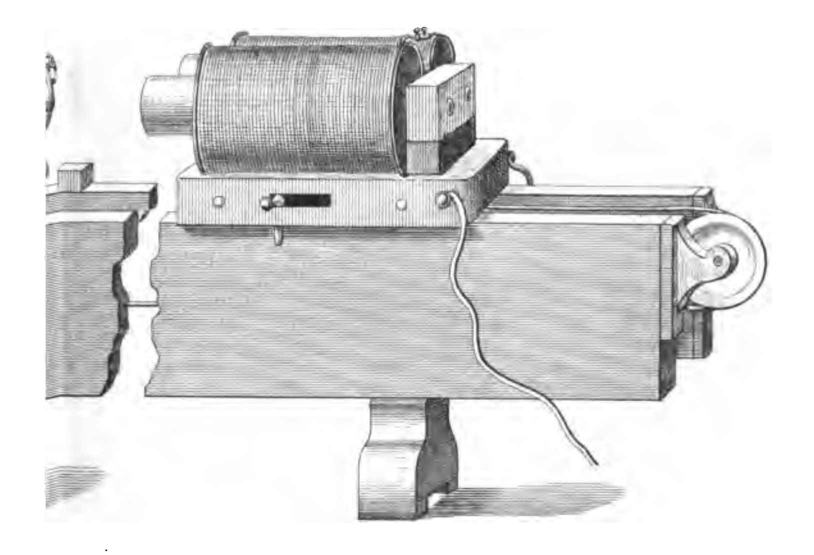




Fig. 4.



Lith. Brunm-Knecht, Genève.

dans l'encastrement ménagé sur la face postérieure du tampon, et dans lequel on ajuste un tasseau en bronze ou en laiton, semblable à ceux dont les horlogers se servent pour coller ou mettre en cire.

Les dimensions réduites de ce mandrin n'ont encore été obtenues par aucune fabrication. Depuis longtemps les outils de ce genre rendent de grands services en mécanique; ils peuvent certainement être utilisés aussi en horlogerie, car ils ne donnent à l'usage que des déplacements insignifiants, et ils peuvent recevoir une grande variété de pièces. Dans les dimensions présentées, ils sont désormais applicables aux plus petits tours.

Machine a désaimanter les montres. — Les applications de l'électricité prennent chaque jour une extension croissante, et, par ce fait, nos montres sont de plus en plus exposées à des accidents d'aimantation qu'il convient de pouvoir conjurer en quelques instants. C'est pour cela que la machine à désaimanter a dorénavant sa place toute marquée dans l'outillage d'un atelier d'horlogerie de quelque importance, et c'est à ce titre que nous plaçons sous la rubrique outillage la machine qui vient d'être construite par la classe de mécanique de l'école d'horlogerie de Genève.

Elle est représentée en perspective par la figure 4 de la planche IX. Quant à la description, nous nous référons à celle qui a été donnée dans notre précédent numéro, page 312. Nous ajouterons seulement que la longueur totale de l'appareil est de $1^{m},40$.

---

## Concours national suisse de compensation pour les températures à Genève en 1885-86

Dans sa séance du 18 mai, la Classe d'Industrie de la Société des Arts a décidé, sur la proposition de sa Section d'horlogerie, d'ouvrir le nouveau concours national de réglage aux températures dont nous avons déjà parlé. En voici les conditions générales:

1° Seront admis tous les chronomètres qui ont été réglés en Suisse, et dont le dépôt à l'Observatoire aura été effectué avant le 1er décembre 1885.

2° Les épreuves seront les mêmes pour les chronomètres de marine et pour les chronomètres de poche, mais le classement en sera distinct.

3° Les récompenses, consistant en médailles d'argent ou de bronze accompagnées de diplômes, seront remises à la séance annuelle de la Société des Arts, en mai 1886. Elles seront décernées suivant l'ordre de classement qui sera fixé par M. le directeur de l'Observatoire.

4° Le résultat du concours sera proclamé à la séance ordinaire de la Classe d'Industrie, en avril 1886.

Les conditions spéciales de ce concours seront les suivantes :

1° Chaque chronomètre sera observé à une même température durant une période de cinq jours consécutifs.

2° On abaissera successivement la température de cinq en cinq degrés, de + 35° à + 5° centigrades, en maintenant chaque température constante pendant cinq jours consécutifs; puis on élèvera, de la même manière et par les mêmes intervalles, la température de + 5° à + 35°. Enfin on abaissera de nouveau la température de + 35° à une température voisine de + 10°, sans s'arrêter aux températures intermédiaires. La totalité des épreuves sera ainsi composée de quatorze périodes de cinq jours chacune.

3° Entre chacune des périodes de cinq jours et la période suivante, on laissera un jour d'intervalle dont la marche ne sera pas employée pour les calculs de classement, et dont le but est de permettre à l'appareil thermique et aux chronomètres qu'il renferme de s'approprier plus complètement la nouvelle température.

4° Les marches de la quatorzième période ne seront pas employées pour les calculs de classement de ce concours.

5° Pendant toute la durée des épreuves, les chronomètres seront maintenus invariablement dans la position horizontale, cadran en haut.

6° Les cinq points de vue suivants seront considérés pour le classement :

*a)* L'écart moyen de la marche diurne.

*b)* L'accélération moyenne.

*c)* L'écart moyen de l'accélération moyenne.

*d)* L'erreur de la compensation moyenne.

*e)* L'écart moyen de la compensation moyenne.

7° Il sera attribué à chacun de ces éléments d'appréciation un maximum de cent points. Les limites servant au calcul des points obtenus seront choisies de manière à correspondre à celles qui ont servi de bases au classement du dernier concours de compensation.

Si l'on compare ces conditions avec celles du précédent concours (voir *Journal suisse d'horlogerie,* VIII$^{e}$ année, page 15), on remarquera qu'il y a été introduit quelques modifications indiquées par l'expé-

rience. A ce propos, M. Gust. Cellérier, astronome-adjoint, a fait le 11 mai, devant la Section d'horlogerie, une communication de laquelle nous extrayons ce qui suit :

Pour chaque chronomètre, on calculera les marches moyennes de périodes et l'écart moyen de la marche diurne suivant les usages ordinaires de l'Observatoire.

On déterminera l'accélération moyenne de la manière suivante :

On inscrit dans une colonne les différences de marches pour les six groupes de deux périodes isothermes que l'on peut former. Ces groupes se composent de :

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| à 35°, | 1re | et | 13me | période ; | intervalle : | 12 | périodes. |
| 30°, | 2me | » | 12me | » | » | 10 | » |
| 25°, | 3me | » | 11me | » | » | 8 | » |
| 20°, | 4me | » | 10me | » | » | 6 | » |
| 15°, | 5me | » | 9me | » | » | 4 | » |
| 10°, | 6me | » | 8me | » | » | 2 | » |

La somme des intervalles étant de 42 périodes, en divisant par 42 la somme algébrique des différences, on obtiendra l'*accélération moyenne* pendant une période.

Si l'accélération était uniforme pendant toute la durée des épreuves, on retrouverait identiquement les six différences ci-dessus en multipliant l'accélération moyenne respectivement par les nombres 12, 10, 8, 6, 4, 2. En comparant ces six produits aux six différences observées en réalité, on déterminera six écarts dont la moyenne numérique constituera l'*écart moyen de l'accélération moyenne.*

On obtiendra le coefficient de compensation moyenne et l'écart moyen de la compensation moyenne de la même manière que pour le précédent concours.

Pour fixer les limites de classement du concours, nous devons nous baser sur le concours précédent.

Pour l'écart moyen de la marche diurne, nous avions pris 0s,750 comme limite. Nous conserverons donc cette limite. On peut calculer pour le même concours les valeurs de l'accélération moyenne et de son écart moyen. La plus forte valeur de l'accélération moyenne a été de + 0s,599. Par conséquent, la limite peut être fixée à 0s,600, et comme chaque période a été composée de 5 jours, plus un jour intermédiaire, cette limite correspond à 0s,1 par jour. De même, la plus forte valeur de l'écart moyen de l'accélération moyenne a été de 3s,745, et l'on peut porter la limite de cet écart à 4s,000.

Les limites de l'erreur de la compensation moyenne et de l'écart

moyen de la compensation moyenne resteront fixées respectivement à $0^s,300$ et $1^s,250$ comme précédemment.

M. Cellérier a donné un exemple numérique du mode de calcul qui sera employé, pour les deux nouveaux points de classement qu'il a institués. Il a utilisé pour cela les données fournies par le chronomètre sorti premier au précédent concours de compensation (voir dans le mémoire de M. Cellérier sur le *Concours national de compensation de chronomètres pour les températures,* page 43, le résumé des périodes pour le bulletin n° 6), et il a dressé le tableau suivant :

| Périodes | Température | Marche moyenne |
|---|---|---|
| 1re | 35° | $+ 2^s,94$ |
| 2me | 30° | $+ 2^s,76$ |
| 3me | 25° | $+ 2^s,30$ |
| 4me | 20° | $+ 2^s,56$ |
| 5me | 15° | $+ 2^s,86$ |
| 6me | 10° | $+ 2^s,38$ |
| 7me | 5° | $+ 2^s,50$ |
| 8me | 10° | $+ 2^s,76$ |
| 9me | 15° | $+ 2^s,76$ |
| 10me | 20° | $+ 2^s,82$ |
| 11me | 25° | $+ 2^s,46$ |
| 12me | 30° | $+ 3^s,66$ |
| 13me | 35° | $+ 3^s,78$ |

| Séries | Différences observées | Intervalles |
|---|---|---|
| 35° | $+ 0^s,84$ | 12 |
| 30° | $+ 0^s,90$ | 10 |
| 25° | $+ 0^s,16$ | 8 |
| 20° | $+ 0^s,26$ | 6 |
| 15° | $- 0^s,10$ | 4 |
| 10° | $+ 0^s,38$ | 2 |
| | $+ 2^s,44$ | 42 |

Accélér^on^ moy^ne^ $\frac{+ 2^s,44}{42} = + 0,058$

| Différences calculées | Ecart entre l'observation et le calcul |
|---|---|
| $+ 0^s,70$ | $+ 0^s,14$ |
| $+ 0^s,58$ | $+ 0^s,32$ |
| $+ 0^s,47$ | $- 0^s,31$ |
| $+ 0^s,35$ | $- 0^s,09$ |
| $+ 0^s,23$ | $- 0^s,33$ |
| $+ 0^s,12$ | $+ 0^s,26$ |
| | $1^s,45$ |

Ecart moyen de l'accélération moyenne : $\frac{1^s,45}{6} = \pm 0,242$

| | Limites | Ecarts | Points obtenus sur 100 |
|---|---|---|---|
| Accélération moyenne ................ .. | 0,600 | 0,058 | 90,3 |
| Ecart moyen de l'accélération moyenne.... | 4,000 | 0,242 | 94,0 |

Nous espérons que MM. les fabricants et régleurs établis en Suisse auront à cœur de profiter de l'occasion qui leur est de nouveau offerte, de faire constater les progrès qu'ils ont réalisés depuis quelques années au point de vue du réglage aux températures. *Nous appelons en outre l'attention de MM. les fabricants étrangers sur le fait qu'ils peuvent prendre part au concours pour toutes les pièces de leur fabrication qui auraient été réglées en Suisse.*

---

## Statistique horlogère

Le Bureau fédéral de statistique commerciale vient de publier le premier des tableaux trimestriels dont nous parlions dans notre précédent numéro. Vu l'importance qu'il y a pour notre fabrique d'horlogerie à connaître exactement les pays de destination ou de provenance des divers produits qui l'intéressent, nous reproduisons dans les deux tableaux ci-après (pages 330 & 331) tous les détails concernant les montres de poche, les mouvements, les fournitures et les boîtes de montres; pour ces dernières, toutefois, nous avons dû, vu la place restreinte dont nous disposons, les classer en une seule catégorie, sans distinction de matière. On retrouvera cette distinction dans le résumé qui suit.

Nous continuerons en effet à donner, outre les tableaux détaillés dont nous venons de parler, une récapitulation générale en ce qui concerne le commerce de l'horlogerie, des boîtes à musique et de la bijouterie. Voici cette récapitulation pour le premier trimestre 1885:

| DÉNOMINATION DES MARCHANDISES | IMPORTATION | | EXPORTATION | |
|---|---|---|---|---|
| | PIÈCES | VALEUR DÉCLARÉE Fr. | PIÈCES | VALEUR Fr. |
| Montres de poche à boîtes d'or........ | 5673 | 445587 | 96424 | 5568303 |
| Id. id. d'argent.... | 8699 | 203414 | 394752 | 7448249 |
| Id. id. de nickel ou autre métal non précieux... | 10032 | 84694 | 99993 | 1099881 |
| Mouvem[ts] de montres finis, sans boîtes.. | 1609 | 12705 | 65083 | 541919 |
| Boîtes de montres en or.............. | 1361 | 58945 | 3632 | 231323 |
| Id. en argent.......... | 10271 | 86740 | 96464 | 770084 |
| Id. en nickel ou autre métal non précieux........ | 9953 | 11752 | 18373 | 67062 |
| | Quintaux | | Quintaux | |
| Fournitures........................ | 91 | 268576 | 112 | 510070 |
| | Pièces | | Pièces | |
| Horloges fines...................... | 1084 | 21257 | *105 | *8086 |
| Boîtes à musique et carillons.......... | 611 | 21727 | 32356 | 453387 |
| | Quintaux | | Quintaux | |
| Or, argent, platine: monnayés, non ouvrés | $164_0$ | 4728485 | $482_8$ | 10130977 |
| Orfèvrerie d'or et d'argent; bijouterie, vraie ou fausse........... | $65_9$ | 1018885 | $20_1$ | 665669 |

* Ces données ne s'accordent guère avec celles du tableau dressé pour le mois de janvier, qui portait pour les horloges fines, à l'exportation, 1392 pièces, valant 10098 francs. Nous ferons observer en outre que les mouvements d'horloges et de pendules, qui figuraient au dit tableau, ne sont pas mentionnés dans ceux que nous résumons aujourd'hui.

## tistique horlogère. — *Importation et exportation de l'industrie horlogère suisse pendant le 1er trimestre 1885*

| | Montres de poche à boîtes | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | *d'or* | | | | *d'argent* | | | | *de nickel ou autre métal non précieux* | | | |
| | IMPORTATION | | EXPORTATION | | IMPORTATION | | EXPORTATION | | IMPORTATION | | EXPORTATION | |
| | Pièces | Valr déclarée Fr. | Pièces | Valeur Fr. | Pièces | Valr déclarée Fr. | Pièces | Valeur Fr. | Pièces | Valr déclarée Fr. | Pièces | Valeur Fr. |
| Allemagne | 3414 | 242747 | 39347 | 1859325 | 2422 | 58579 | 116138 | 1974438 | 125 | 2334 | 12026 | 126177 |
| Autriche | 51 | 8840 | 12352 | 910586 | 2198 | 43990 | 43228 | 913597 | 68 | 1445 | 4136 | 44520 |
| France | 369 | 35270 | 4554 | 424316 | 1745 | 52105 | 33517 | 669322 | 9592 | 77935 | 22387 | 274899 |
| Italie | 260 | 24600 | 5971 | 369682 | 423 | 9623 | 32511 | 542229 | 112 | 1480 | 3670 | 38889 |
| Belgique | 167 | 11850 | 3186 | 150138 | 365 | 5350 | 8859 | 136516 | — | — | 2676 | 35073 |
| Hollande | — | — | 5255 | 213839 | — | — | 8602 | 132661 | — | — | 1887 | 27029 |
| Grande-Bretagne | 1303 | 112980 | 14042 | 867181 | 1453 | 32667 | 94971 | 1958325 | 135 | 1500 | 14242 | 196757 |
| Russie | 100 | 8000 | 4412 | 326171 | — | — | 14116 | 328363 | — | — | 1991 | 33062 |
| Suède | 4 | 800 | 330 | 20630 | — | — | 4018 | 70042 | — | — | 656 | 4340 |
| Danemark | — | — | 313 | 15440 | — | — | 2408 | 34445 | — | — | 473 | 5061 |
| Portugal | — | — | 282 | 23442 | — | — | 2098 | 41961 | — | — | 100 | 1540 |
| Espagne | 5 | 500 | 1230 | 106218 | 3 | 100 | 8797 | 170157 | — | — | 4459 | 50974 |
| Grèce | — | — | 25 | 1722 | — | — | 108 | 2538 | — | — | — | — |
| Pays danubiens | — | — | 202 | 15800 | — | — | 662 | 14898 | — | — | 373 | 4025 |
| Turquie d'Europe | — | — | 72 | 6345 | — | — | 3429 | 64956 | — | — | 745 | 9525 |
| Egypte | — | — | 251 | 20240 | — | — | 1141 | 21235 | — | — | 707 | 9042 |
| Algérie, Tunis | — | — | 2 | 185 | — | — | 100 | 2490 | — | — | 192 | 2355 |
| Afrique orientale | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| Turquie d'Asie | — | — | 114 | 8400 | — | — | 126 | 2870 | — | — | 42 | 662 |
| Indes anglaises | — | — | 141 | 8010 | — | — | 2947 | 50224 | — | — | 1720 | 24807 |
| Indes néerlandaises | — | — | 2 | 150 | — | — | 6 | 80 | — | — | 10 | 70 |
| Asie orientale | — | — | 203 | 25105 | 90 | 1000 | 5555 | 138337 | — | — | 1257 | 14343 |
| Amérique du Nord brit. | — | — | 110 | 7400 | — | — | 734 | 10250 | — | — | 1727 | 13850 |
| Etats-Unis de l'Am. du N. | — | — | 2482 | 111998 | — | — | 6657 | 107523 | — | — | 21690 | 157671 |
| Amérique centrale | — | — | 145 | 6300 | — | — | 324 | 7500 | — | — | 204 | 2800 |
| Chili, Pérou | — | — | 66 | 3960 | — | — | 123 | 3690 | — | — | — | — |
| Brésil | — | — | 275 | 11780 | — | — | 814 | 11058 | — | — | 224 | 2040 |
| République argentine | — | — | 484 | 23540 | — | — | 1524 | 18660 | — | — | 877 | 7750 |
| Reste de l'Amér. du Sud | — | — | 576 | 30400 | — | — | 1239 | 19884 | — | — | 1522 | 12620 |
| Australie | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| Autres pays | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| Total | 5673 | 445587 | 96424 | 5568203 | 8699 | 203414 | 394752 | 7448249 | 10032 | 84694 | 99993 | 1099881 |

| | Mouvements de montres finis, sans boîtes | | | | Fournitures | | | | Boîtes de montres | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | IMPORTATION | | EXPORTATION | | IMPORTATION | | EXPORTATION | | IMPORTATION | | EXPORTATION | |
| | Pièces | Valr déclarée Fr. | Pièces | Valeur Fr. | Quintaux Net | Valr déclarée Fr. | Quintaux Net | Valeur Fr. | Pièces | Valr déclarée Fr. | Pièces | Valeur Fr. |
| Allemagne | 143 | 2216 | 55052 | 451632 | 21 | 15333 | 43 | 205105 | 656 | 13690 | 64017 | 444199 |
| Autriche | 50 | 700 | 219 | 3025 | — | 195 | 5 | 16129 | 291 | 3042 | 1357 | 28947 |
| France | 1388 | 9064 | 2354 | 19134 | 65 | 240900 | 18 | 114848 | 10108 | 18500 | 2220 | 38487 |
| Italie | 4 | 300 | 303 | 2578 | 1 | 2480 | 7 | 18973 | — | — | 2037 | 30492 |
| Belgique | — | — | 4 | 80 | — | 330 | 2 | 6516 | — | — | 391 | 6480 |
| Hollande | — | — | 57 | 1020 | — | — | 1 | 3345 | — | — | 73 | 1860 |
| Grande-Bretagne | 14 | 125 | 2088 | 20640 | 4 | 9138 | 16 | 88546 | 10530 | 122205 | 41626 | 493324 |
| Russie | — | — | 225 | 2560 | — | — | 5 | 19470 | — | — | 224 | 3642 |
| Suède | — | — | 943 | 5300 | — | — | 1 | 1434 | — | — | 1081 | 2620 |
| Danemark | — | — | 372 | 4652 | — | — | 1 | 7427 | — | — | 742 | 5511 |
| Portugal | — | — | 13 | 235 | — | — | — | — | — | — | 18 | 1548 |
| Espagne | — | — | — | — | — | 200 | 2 | 2503 | — | — | 2 | 245 |
| Grèce | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| Pays danubiens | — | — | 6 | 100 | — | — | — | — | — | — | 17 | 1226 |
| Turquie d'Europe | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| Egypte | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 180 | 3000 |
| Algérie, Tunis | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| Afrique orientale | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| Turquie d'Asie | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 21 | 400 |
| Indes anglaises | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| Indes néerlandaises | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| Asie orientale | — | — | — | — | — | — | 1 | 1600 | — | — | — | — |
| Amérique du Nord brit. | — | — | 12 | 100 | — | — | 1 | 4070 | — | — | 378 | 300 |
| Etats-Unis de l'Am. du N. | — | — | 3192 | 24788 | — | — | 3 | 12949 | — | — | 4085 | 6188 |
| Amérique centrale | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| Chili, Pérou | 10 | — | 243 | 6075 | — | — | — | — | — | — | — | — |
| Brésil | — | 300 | — | — | — | — | 2 | 842 | — | — | — | — |
| République argentine | — | — | — | — | — | — | 1 | 1643 | — | — | — | — |
| Reste de l'Amér. du Sud | — | — | — | — | — | — | 2 | 700 | — | — | — | — |
| Australie | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| Autres pays | — | — | — | — | — | — | 1 | 3970 | — | — | — | — |
| Total... | 1609 | 12705 | 65083 | 541919 | 91 | 268576 | 112 | 510070 | 21585 | 157437 | 118469 | 1068469 |

## Unification de l'heure

### L'HEURE UNIVERSELLE ET LA DIVISION DÉCIMALE DU TEMPS

*(3me et dernier article)*

(Voir IXme année, nº 10, page 268)

III

Arrivons à la montre décimale.

La division décimale du jour n'est pas une idée nouvelle; à la fin du dernier siècle, lorsqu'à l'époque de la grande révolution, la France était emportée par la généreuse ardeur de tout réformer et de tout transformer, suivant les indications de la raison pure et de la science, on a essayé d'étendre le système décimal, du domaine des poids et mesures où l'on a su le réaliser si parfaitement, à ceux de la division des angles et même du temps. Or, tandis que le système métrique des poids et mesures a conquis aujourd'hui presque le monde entier, la division décimale du cercle ne s'est pas même maintenue en France où, malgré qu'elle y fût adoptée, pendant un certain temps, par les plus grandes autorités scientifiques, les instruments à division sexagésimale sont encore aujourd'hui les plus usités.

Mais la division décimale du jour n'a jamais pu prendre racine, ni en France ni ailleurs. Et pour cause. Car non seulement cette modification de la longueur de l'heure et de ses subdivisions bouleverserait toute l'organisation actuelle de la vie économique bien plus profondément que le changement des poids et mesures, et elle se heurterait, de ce chef, contre des résistances presque insurmontables du grand public; mais la division décimale du jour, si elle offre pour certains calculs scientifiques des avantages incontestables, comporte d'autre part, au point de vue pratique et même scientifique, tant d'inconvénients majeurs, que ces derniers compensent, et au delà, les avantages que les astronomes pourraient en tirer. Sans entrer ici dans une discussion de tous ces points de vue, qu'il suffise d'en signaler les plus importants.

D'abord les partisans de l'heure décimale, — et ils sont bien rares, on n'en connaît que quelques savants isolés en France, — se trompent en prétendant que la division actuelle du jour ne repose sur aucune base naturelle ou rationnelle. Au contraire, puisque le jour est défini par la rotation de la terre autour de son axe ou par la révolution apparente de la voûte céleste, c'est la nature elle-même qui indique

la division du jour en quatre parties principales, déterminées par le lever du soleil, par son passage au méridien (à midi), son coucher, et enfin par son passage au méridien inférieur (à minuit). Ces grandes divisions naturelles du jour, qui, il est vrai, dans nos latitudes ne sont pas égales pendant toute l'année, puisqu'elles sont liées à la distribution de la lumière et à la variation de la température, gouvernent nécessairement toute l'activité non seulement de l'agriculteur, mais de toutes les autres occupations. On aurait donc bien tort de vouloir remplacer la division actuelle en vingt-quatre heures qui renferme le facteur quatre, par la division décimale, attendu que dix n'est pas divisible par quatre.

Ensuite, il y a encore un autre inconvénient pratique, tout aussi grave, de la division décimale des cadrans; c'est le fait que, pour la lecture des cadrans, non seulement des horloges placées à une certaine distance, mais même de nos montres, l'orientation d'après la verticale et l'horizontale est non seulement une habitude enracinée, mais repose sur la nature de la vue; en effet, chacun qui veut s'en rendre compte, conviendra que, lorsque nous consultons notre montre, nous ne lisons pas réellement et distinctement les chiffres peints sur le cadran, mais nous les reconnaissons simplement d'après la position qu'ils occupent sur le cadran, et, certainement, abstraction faite de l'habitude prise, cette orientation de la vue serait incomparablement plus difficile et incertaine sur un cadran décimal, qui ne porte point de chiffres précisément dans la direction horizontale.

Et même au point de vue scientifique, la division décimale du temps aurait bien plus d'inconvénients que d'avantages; car il ne faut pas oublier que tout l'immense travail accompli dans les sciences physiques et exactes repose sur la division actuelle du temps; toutes les constantes de la physique et de la mécanique, toutes les tables scientifiques, la plupart des observations, tous les catalogues d'étoiles, etc., reposent sur la seconde sexagésimale actuelle. Or, si l'on voulait introduire le système décimal dans la division du temps, la seconde serait la 100,000$^{me}$ partie du jour, tandis que la seconde actuelle en est la 86,400$^{me}$ partie. Il faudrait donc recalculer et réimprimer toutes les constantes, toutes les tables, toutes les observations accumulées par un travail de plusieurs siècles, ce qui constituerait un sacrifice énorme de travail et même d'argent. Et toute cette perte, on la subirait en vue de quel profit? Uniquement pour faciliter aux astronomes et pour quelques cas aux physiciens, certains calculs de réduction et de transformation entre les quantités angulaires et horaires;

cette dernière est, déjà avec le système actuel, où il suffit de diviser par quinze ou de multiplier par quatre, tellement simple, que le nouveau système offrirait un avantage d'autant plus insignifiant que, pour d'autres raisons scientifiques qu'il serait trop long d'expliquer ici, on préférera toujours diviser, non pas la circonférence entière, mais le quart de cercle en cent parties, de sorte que, 400 degrés correspondant alors à dix heures, il faudra toujours diviser ou multiplier par quatre, pour passer des uns aux autres.

Pour toutes ces raisons, pratiques et scientifiques, la conférence de Rome a été *unanime* pour repousser la proposition de deux collègues français en faveur de la division décimale de la circonférence et du jour. Ce n'est que par suite d'un compromis, par lequel les auteurs de la proposition ont renoncé à la division décimale du temps et se sont contentés de celle du quart de cercle, que la conférence, pour faire une concession aux collègues français qui étaient restés en minorité dans les questions essentielles, a recommandé: « d'étendre, en « multipliant et en perfectionnant les tables nécessaires, l'application « de la division décimale du quart de cercle, du moins pour les grandes « opérations de calculs numériques pour lesquelles elle présente des « avantages incontestables, même si l'on veut conserver l'ancienne « division sexagésimale pour les observations, pour les cartes, la « navigation, etc. »

De même à Washington, les délégués français ont reproduit la même proposition, en s'appuyant sur le vote de la conférence de Rome, sans toutefois relever les restrictions essentielles qu'elle y avait subies; et la conférence de Washington, par les mêmes motifs et sous la même forme anodine d'un vœu pieux, a pris la résolution suivante:

« La conférence émet le vœu que les études techniques destinées « à régler et à étendre l'application du système décimal à la division « des angles et du temps, soient reprises de manière à permettre l'ex- « tension de cette application pour les cas où elle présente de réels « avantages. »

D'après tout cela, on jugera quelles sont les chances pour l'introduction de la division décimale du temps; pour son application à la montre civile, et même aux chronomètres de poche et de marine, on peut affirmer hardiment que ces chances sont nulles, et même pour les pendules astronomiques, elles sont bien faibles et éloignées.

Nos horlogers doivent donc renoncer à l'espoir, ou abandonner la crainte de voir se produire de si tôt ce bouleversement complet de toute l'horlogerie, résultant de l'introduction de la division décimale,

qui exigerait non seulement une petite modification de la minuterie, mais un changement complet de tous les calibres, des proportions des balanciers et des spiraux, d'une grande partie de l'outillage, etc.

Pour résumer nos explications, malheureusement un peu longues au point de vue pratique de notre industrie, on peut conclure:

La montre universelle, qui ne se distingue de la montre ordinaire que par la division du cadran en vingt-quatre heures, sera demandée peut-être dans une certaine étendue, en Angleterre, où l'heure universelle ne différera de l'heure nationale que précisément par la division du jour en vingt-quatre au lieu de deux fois douze heures.

Dans les autres pays, où l'introduction de l'heure universelle est probable dans un avenir plus ou moins rapproché, notamment aux Etats-Unis, elle coexistera toujours avec l'heure locale ou régionale, et par conséquent les besoins des administrations des voies de communication et du public voyageur exigeront des montres à double cadran, montrant les deux genres d'heures.

Si le système des régions horaires, différant les unes des autres d'une heure entière, mais toutes comptées, comme l'heure universelle, à partir du méridien de Greenwich, si ce système, qui paraît avoir les préférences des administrations des chemins de fer américains, s'y introduit et s'y maintient, il suffirait de munir les montres ordinaires d'une deuxième aiguille d'heure, dont l'une indiquerait l'heure de Greenwich et l'autre celle de la région où l'on se trouve, pour répondre à tous les besoins des personnes qui sont en rapport avec les chemins de fer.

Pour les pays du continent européen, il faudra attendre encore quelques années et faire de nouveaux efforts d'entente, avant de pouvoir espérer voir l'heure universelle s'y introduire dans les services publics.

Quant aux montres décimales, ce ne seront toujours que quelques amateurs et savants qui en voudront posséder une.

D^r^ Ad. Hirsch.

---

## Moritz Grossmann

Une des individualités les plus remarquables qui se soient rencontrées dans le domaine de l'horlogerie, est celle de l'homme distingué dont, il y a peu de semaines, nous avons annoncé la mort subite et prématurée.

Maurice Grossmann naquit à Dresde, le 27 mars 1826; son père était facteur de la poste, et, malgré la modicité de son traitement, il ne négligea rien pour donner à ses cinq enfants une éducation aussi complète que possible. Le jeune Maurice, pénétré de reconnaissance pour son père, en voyant les privations qu'il s'imposait en sa faveur, voulut que ces sacrifices ne fussent pas inutiles, et, dès l'enfance, il travailla avec tant d'ardeur, qu'à l'âge de quatorze ans il obtint une place gratuite à l'école polytechnique de sa ville natale. Il put dès lors se vouer cœur et âme aux études pour lesquelles il se sentait le plus de disposition, et posa ainsi les bases de ce savoir qui l'éleva à une si grande hauteur.

Après avoir fréquenté deux ans cette école, il fut placé, à l'âge de seize ans, comme apprenti chez un bon horloger de Dresde. Le patron était un de ces hommes bien au fait de la partie pratique de son art, et chez lequel notre apprenti pouvait s'instruire d'une manière profitable; cependant quoique Maurice se donnât beaucoup de peine pour acquérir les connaissances pratiques, les rapports entre le maître et l'apprenti n'étaient point des meilleurs. Le patron trouvait que l'élève cherchait trop à approfondir les choses : il voulait savoir pour quelle raison on faisait d'une certaine manière plutôt que de telle autre; il tâchait de découvrir les lois qui sont à la base de tout ce qui rentre dans l'art de l'horlogerie, et cela ne satisfaisait pas le maître. Quand celui-ci voyait son apprenti réfléchir pendant son travail, il lui adressait souvent des paroles dures. (Voir à ce sujet les détails publiés dans le *Journal suisse d'horlogerie,* V$^e$ année, page 108, sur le rôle à la fois technique et pédagogique que jouaient les archets du maître. — *Réd.*) « Les continuelles réflexions ne servent, disait-il, qu'à lui faire perdre son temps; il faut qu'il *travaille* pour apprendre à gagner sa vie et à devenir un brave horloger, mais toutes ces *théories* ne feront que le mettre sur la paille! »

Les années d'apprentissage furent donc pénibles, mais l'élève ne renonça jamais à ses chères études; seulement il les faisait en dehors de ses heures d'atelier, et même il entreprit avec zèle celle des langues étrangères, soit pour pouvoir lire les ouvrages d'horlogerie, soit pour se préparer à se perfectionner en voyageant dans les pays étrangers. L'argent dont il avait besoin pour acheter ses livres, il se le procurait en faisant, dans ses heures de loisir, des réparations pour des particuliers. Et quand on pense que, dans des circonstances aussi difficiles, il apprit à parler couramment le français, à lire et traduire facilement l'anglais et l'italien, et qu'il s'appropria l'art de la sténo-

graphie, on peut, à bon droit, admirer l'énergie et la force de volonté qui déjà caractérisaient le jeune homme, et qui font deviner les qualités distinctives de l'homme fait. Bien souvent, l'aurore trouvait l'apprenti occupé à ses absorbantes études.

En 1846, son apprentissage prit fin, et après qu'il eut satisfait aux devoirs militaires de son pays, il boucla son sac et, d'un cœur allègre, il se mit en route pour courir le monde. A Hambourg, il trouva de l'ouvrage chez Jansen; plus tard, il occupa chez Krille, à Altona, une place où il apprit à construire des chronomètres. Il gagnait bien peu, mais il était à même de beaucoup s'instruire, et l'on peut penser s'il en profita. En outre, il apprit l'espagnol et le danois, parce qu'il avait l'intention de s'établir dans l'Amérique du Sud.

Mais le développement théorique et pratique du jeune horloger fut interrompu par un événement extérieur. En 1848, les populations des duchés de Schleswig et de Holstein s'étant soulevées, la jeunesse allemande prit fait et cause en faveur des insurgés, et Maurice, plein d'enthousiasme, quitta son établi et s'enrôla parmi les chasseurs volontaires qui allaient au secours de leurs compatriotes allemands. Après huit jours d'exercices préparatoires, il fut envoyé à Rendsburg et incorporé dans le bataillon commandé par le major bavarois von der Tann, officier qui devint plus tard le célèbre général. Là, presque toujours aux avant-postes, Maurice prit part à plusieurs combats, fut même blessé plusieurs fois, mais légèrement, et resta sous les armes jusqu'à la convention de Malmö qui mit fin à la guerre.

Empêché de partir pour l'Amérique, parce que l'Elbe était encore bloquée, il alla voir ses parents en Saxe, et, en passant à Glashütte, il y fut retenu par Adolphe Lange qui, peu de temps auparavant, y avait fondé sa fabrique. Il se lia avec cet intelligent fabricant; mais, au bout de peu de temps, l'armée de réserve dont il faisait partie fut mise sur pied par suite de l'insurrection de Dresde en mai 1849, et il fallut qu'il restât au service militaire jusqu'au printemps de 1850. Il alla alors pendant quelques mois à Munich, et de là il put accomplir le projet, caressé depuis longtemps, de visiter la Suisse. Il trouva bientôt à la Chaux-de-Fonds une bonne place de visiteur. Ce poste le satisfaisait complètement, et l'activité industrielle qu'il voyait régner tout autour de lui dans ce coin de la terre, était tout à fait selon son cœur. Peut-être serait-il resté toute sa vie en Suisse, mais à peine était-il au fait de ses nouvelles fonctions, qu'il fut de nouveau appelé sous les drapeaux en Saxe (novembre 1850), où il dut rester jusqu'en 1852. Ayant obtenu son congé, il séjourna quelque temps à Glas-

hütte, puis alla passer un an à Londres; de là il se rendit à Copenhague, à Stockholm et dans quelques autres villes. En 1854, il revint dans sa patrie, et fonda à Glashütte un atelier de mécanique duquel sortit le premier tour fabriqué dans cette ville. Un an après, il se maria; sa femme mourut en 1870. En 1871, il épousa sa seconde femme avec laquelle il a vécu fort heureux.

Dès l'époque où il eut achevé ses voyages et fondé son foyer domestique, il déploya une activité prodigieuse. Sachant se mettre au courant de tout ce qui concernait son art, il profitait de tous les progrès et les appliquait à atteindre de nouveaux buts. Il fabriquait d'excellents outils de mesurage et des montres. A côté de cela, il faisait preuve d'une grande activité scientifique et, en 1866, publia son premier ouvrage: *L'échappement libre à ancre,* qui fut couronné à Londres en 1870, et fit connaître son nom dans toutes les nations civilisées. Bientôt parut un traité sur la construction d'une montre à la fois simple et parfaite; puis il traduisit le grand *Traité d'horlogerie,* de Saunier, et publia d'autres écrits, parmi lesquels nous ne signalerons que son *Annuaire des horlogers,* qu'il a fait paraître depuis 1878, ouvrage qui fut accueilli avec grande faveur par tous ceux qui s'intéressent à la chronométrie.

Jusqu'à la fin de sa vie, Grossmann s'occupa de travaux littéraires; il était au courant de tout ce qui paraissait dans sa branche, et il savait, avec un tact extraordinaire, reconnaître la valeur des écrits qu'il lisait. Ses ouvrages ont beaucoup contribué à faire progresser la science, ainsi qu'à populariser et à étendre les connaissances techniques et scientifiques parmi les horlogers. Il cherchait à atteindre ce double résultat en y employant toute son énergie; aussi fut-ce une grande joie pour lui quand on fonda « l'Association centrale des horlogers allemands, » et quand il vit que cette association s'appliquait à poursuivre ce qui avait été le but de sa vie. Lorsqu'il fut question d'établir une école d'horlogerie à Glashütte, il mit à cette entreprise une ardeur extrême, sut triompher de toutes les difficultés, et si l'école a pu être ouverte si promptement et produire d'emblée des résultats si remarquables, c'est en majeure partie Grossmann qui en est la cause. Il a été l'âme de cette institution, et si, malgré la perte irréparable du maître, l'école est assez solidement installée pour pouvoir subsister, c'est encore au talent d'organisation de ce maître qu'on le doit. Il avait, en effet, posé son édifice sur des bases solides et sûres, sur lesquelles on peut construire sans crainte.

Il semble que ce que nous avons dit eût été de nature à suffire

à l'activité d'un homme. Il n'en a point été ainsi pour Grossmann. Tout ce qui était utile excitait hautement son intérêt. Il était membre influent des associations de métiers, et remplit des fonctions honorifiques dans la représentation municipale et dans certaines corporations. Jouissant de l'estime toute particulière de ses compatriotes, il fut élu député de la seconde chambre du parlement saxon, et il ne négligea jamais aucune des charges ou des occupations qu'il avait acceptées. Au milieu de tout cela, il trouvait encore moyen de s'occuper de travaux scientifiques divers, et il est mort comme il a vécu, au champ d'honneur. A la suite d'un éloquent discours, à peine les derniers mots étaient-ils sortis de ses lèvres, au moment même ou un auditoire enthousiaste l'acclamait par des applaudissements unanimes, sa bouche se fermait pour toujours, et l'homme infatigable entrait dans le repos éternel.

Nous pourrions parler encore longtemps de ses vertus, de l'amour qu'il témoignait pour sa famille, de sa fidélité envers ses amis, de l'amabilité de son caractère, de son désintéressement, mais ces pensées sont trop douloureuses pour que nous nous y étendions. Le souvenir de l'ami et du maître demeurera parmi nous, il devra servir de modèle aux générations futures et à tous ceux qui cherchent un exemple de dévouement désintéressé pour le bien public et pour son art. (Extrait de la *Deutsche Uhrmacher-Zeitung.)*

(Trad. résumée faite pour le *Journal suisse d'horlogerie* par M. Ad. GAUTIER.)

---

## Bureau d'observation de la Chaux-de-Fonds.

En juin 1884, la Société d'émulation industrielle de la Chaux-de-Fonds émit l'idée de la création d'un bureau d'observation pour les montres civiles. A la suite d'une conférence dans laquelle M. Giles développa les moyens de combattre victorieusement la concurrence étrangère par des bulletins d'observation, un Comité se constitua, et s'adressa immédiatement au Conseil municipal, en sollicitant son concours bienveillant et son appui financier. Cette demande ayant été favorablement accueillie, le Comité se mit résolument à l'œuvre, élabora des bulletins devant servir de base aux essais, et présenta au Conseil municipal un projet de règlement et un budget. Une grande réunion de personnes compétentes fut ensuite provoquée par les soins de la municipalité, et à la suite d'une discussion très nourrie, à laquelle M. le Dr Hirsch, directeur de l'Observatoire de Neuchâtel, prit une grande part, les résolutions suivantes furent adoptées:

1° Donner mission au bureau d'observation de la Chaux-de-Fonds de faire des essais pratiques d'après les bulletins élaborés par ses soins.

2° Constituer une commission cantonale avec mandat:

*a*) D'élaborer un règlement sur la matière, aux fins d'arriver à des bulletins uniques pour tous les bureaux futurs du canton;

*b*) D'étudier la question du poinçon;

*c*) D'établir une statistique sur la qualité chronométrique de notre industrie dans son état actuel.

Le rapport sur la période d'essai a été présenté le 16 mars 1885 au Conseil municipal et aux industriels de la Chaux-de-Fonds. C'est à lui que nous empruntons les détails historiques qui précèdent et ceux qui vont suivre.

Avant l'ouverture d'un bureau d'observation à titre provisoire, il a été créé une école de réglage qui, généreusement subventionnée par un grand nombre de fabricants, a porté de bons fruits, car le réglage de la compensation n'a rien laissé à désirer pour un premier essai.

Le Conseil municipal ayant mis à la disposition du Comité une somme de 1000 fr., et l'État ayant aussi promis son concours financier, il fut procédé à l'acquisition d'appareils perfectionnés, et les opérations commencèrent à titre gratuit le 15 novembre.

Quoique les observations fussent faites d'après les bulletins élaborés par le Comité et basés sur le principe des six positions, le bureau voulut aussi se rendre compte des autres systèmes, afin que la vérité se dégageât tout entière de ces études; en particulier, un grand nombre de montres furent observées d'après un programme spécial élaboré par M. le Dr Hirsch, programme qui avait pour but de connaître la valeur de l'horlogerie courante au point de vue de sa qualité. Les essais d'après ce système ont été répétés simultanément au Locle et à Neuchâtel.

Dès l'ouverture du bureau, une très grande quantité de pièces ont été soumises à son contrôle; leur nombre s'est élevé à 324, se décomposant comme suit: 35 montres pour bulletins de précision, 77 pour bulletins de montres civiles, 73 pour bulletins de marche, 61 montres cylindre, plus 78 pièces pour le compte de la commission cantonale.

Le Comité, pénétré de l'importance de sa tâche, n'a rien négligé pour étudier la question sous toutes ses faces. Non content de faire les épreuves diverses indiquées plus haut, il a eu recours à un moyen énergique pour contrôler la valeur des bulletins, en faisant porter par ses membres environ une centaine de montres ayant subi toutes les épreuves. Pour que le *porter* donnât les résultats désirés, il a fallu non seulement que chaque membre portât les montres dans sa poche, mais, en outre, il devait les placer à plat durant la nuit, et s'astreindre à se présenter tous les jours à la même heure au bureau, afin de faire contrôler les variations, et cela pendant le nombre de jours exigé par le bulletin correspondant.

Cette expérience assujettissante a produit d'excellents résultats, et main-

tenant le Comité estime qu'il peut non seulement s'exprimer en connaissance de cause sur la valeur des différents systèmes de bulletins, mais aussi se prononcer d'une manière absolue sur la forme à donner à ces derniers pour qu'ils coïncident avec le *porter,* ou, en d'autres termes, pour qu'ils soient l'expression de la vérité. Il croit donc pouvoir affirmer qu'il a consciencieusement rempli son devoir, et, en retour du travail difficile et si long qui lui a été dévolu, il lui reste le contentement d'avoir trouvé la solution de la question si complexe d'un bureau d'observation.

Il y a en effet fort longtemps que l'institution de bureaux de ce genre est réclamée par des citoyens dévoués aux progrès de l'industrie horlogère et soucieux de son avenir. C'est déjà grâce à leur initiative qu'a été créé l'Observatoire de Neuchâtel, dont la principale branche d'activité est formée par l'observation des montres de précision. Pour encourager cette partie de l'industrie, on délivre non seulement des bulletins d'observation, mais encore on donne des récompenses aux meilleures pièces présentées. Mais il est surprenant qu'on ait attendu jusqu'à aujourd'hui pour vouer la même sollicitude à la montre civile, dont il se fabrique annuellement dans les Montagnes neuchâteloises plus d'un million de tous prix et de toutes qualités, et qui constitue la ressource principale et presque exclusive de la population montagnarde et indirectement de tout le canton.

Déjà en 1862, M. le Dr Hirsch recommandait dans son premier rapport de recevoir à l'Observatoire des montres ordinaires pour leur délivrer des bulletins de marche, et la commission d'inspection du Grand Conseil appuyait cette demande comme suit: « La commission estime qu'il serait opportun d'examiner sérieusement l'idée émise à la fin du présent rapport, soit la question de savoir s'il ne serait pas possible et utile d'instituer dans les localités industrielles des bureaux dans lesquels on délivrerait des déclarations de marche aux pièces de bonne horlogerie courante. »

En 1876, M. Hirsch recommanda de nouveau, et d'une manière plus pressante, la création de bureaux d'observation pour montres civiles, attribuant au contrôle du mouvement une plus haute importance qu'au contrôle de la boîte; et cependant, le contrôle des boîtes appartient au domaine des faits depuis des temps reculés, d'abord à titre facultatif, depuis quelques années à titre obligatoire, et il n'existe personne qui nie aujourd'hui sa bienfaisante influence. Or si, avec les procédés que la science met aujourd'hui à la disposition de tous, la constatation du titre est devenue très facile, il n'en est pas de même du mouvement de la montre, car, pour bien juger de sa construction et de sa valeur, il est absolument indispensable de la démonter, moyen long et difficile, que l'horloger peut seul employer.

C'est cette difficulté même de distinguer le bon mouvement livré par le fabricant consciencieux, du mouvement similaire mal et infidèlement construit, qui est la cause principale de l'avilissement des prix de la main-d'œuvre; c'est pour cette raison que la mauvaise marchandise est devenue peu à peu le régulateur des prix du marché et la cause d'une baisse continue. « En

délivrant un certificat à la bonne marchandise, nous séparerons l'ivraie du bon grain, afin que la bonne montre ne soit plus confondue avec ce que l'on est convenu d'appeler la *camelotte*. Par la création de bulletins, nous avons fait un pas en avant pour le plus grand bien de notre industrie. En délivrant un brevet à la bonne montre, celle-ci ne sera plus confondue avec la montre similaire inférieure. Elle se relèvera vite par ce moyen, et fabricants et ouvriers récolteront la juste rémunération de leur travail. »

La première partie du rapport que nous analysons se termine par quelques considérations sur la manière de terminer les montres. Pendant de longues années, leur prix élevé ne les rendit accessibles qu'aux classes aisées, et c'est aux Montagnes neuchâteloises qu'appartient la gloire d'avoir contribué puissamment à la vulgarisation de la montre par l'abaissement de son prix. Il en résulta pour cette industrie une grande prospérité, interrompue seulement par les crises de 1856 et de 1865 (et surtout celle de 1875. — *Réd.*), et plus tard par la concurrence américaine. Une transformation salutaire s'opéra alors dans les procédés de fabrication (après l'exposition de Philadelphie. — *Réd.*), et principalement dans les fabriques d'ébauches, dont le matériel fut renouvelé et mis à la hauteur des exigences nouvelles.

Malheureusement, les horlogers-rhabilleurs de l'étranger, souvent chargés du repassage en second et du réglage, ne possèdent pas les ressources nécessaires pour faire ce travail. Ainsi l'engrenage trop faible est un des défauts qui se présentent le plus souvent dans la montre courante; or, vu la difficulté de remplacer une roue et de la faire dorer, le rhabilleur la forge, opération vicieuse qui rend la roue mal ronde et ôte souvent à la denture la forme épicycloïdale. Il n'a pas moins de difficultés à vaincre avec les pignons trop gros ou trop petits: il ne lui est pas permis de les remplacer, vu la difficulté de s'assortir dans les magasins de fournitures de sa ville. D'autres défauts plus graves sont presque sans remède pour lui: tels sont les échappements à ancre mal plantés, ou ceux qui ont trop de chute, les trous de pierres trop longs, les balanciers trop petits, etc., etc. En outre, le plus souvent, il n'a pas à sa disposition un choix suffisant de spiraux et l'outillage perfectionné de nos régleurs, lorsqu'il s'agit de régler une montre, sans parler du réglage de la compensation, qui, exigeant l'emploi de l'étuve et de la glacière, n'est pas à la portée du rhabilleur ordinaire.

Il est donc indispensable qu'à l'avenir, le repassage en second et le réglage soient faits par les fabricants eux-mêmes. Beaucoup de bras inoccupés trouveraient là un travail lucratif, et, en outre, le bureau d'observation restreindrait facilement l'excès de production auquel, à tort ou à raison, on attribue la crise actuelle.

La seconde partie du rapport est consacrée aux opérations proprement dites du bureau, et elle est accompagnée de remarques et de conclusions intéressantes; ce sera pour nous l'objet d'un prochain article. (*A suivre.*)

---

## Exposition internationale pour les inventions à Londres en 1885

L'horlogerie suisse est représentée, à l'exposition actuellement ouverte à Londres, par les maisons suivantes: Baume et C°, à Londres, Genève, les Bois et Longines: montres cylindre et ancre, à clef et remontoir, chronomètres répétition, montres, de la fabrique des Longines. Crausaz, à Genève: balanciers pour montres marines, montres. Diacon fils, F.-J., à Genève: montres, répétitions, mouvements. Goy et Blanc, à Genève: chronomètres perfectionnés marquant les cinquièmes de seconde. Léon L'Huillier, à Genève: montres, spécialité de petites montres de voyage. Patek, Philippe & C°, à Genève: inventions et perfectionnements appliqués aux montres et chronomètres. Stauffer et C°, à la Chaux-de-Fonds: montres et chronomètres, répétitions. C. Weidemann, à Genève: montres, chronomètres, mouvements.

L'horlogerie anglaise compte environ cinquante exposants.

La Waltham Watch C° a exposé différentes machines pour pièces détachées de la montre, machines qui fonctionneront pendant toute la durée de l'exposition; des mouvements et pièces détachées à deux degrés d'avancement; un modèle en bois de la fabrique, et une vitrine renfermant mille montres or et argent.

---

## Concours d'ornementation à Genève en 1885

Voici le résultat du concours de la Section des arts décoratifs de la Société des Arts, ayant pour programme: « Exprimer les rapports et les contrastes de la force et de la grâce. »

1er *prix:* M. Auguste Bastard, projet de vitrail.
2me *prix:* M. Charles Reuter, »
3me *prix:* M. Charles Lossier, projet de pendule.
*Mention honorable:* M. Emile Rigassi, poignée d'épée.

---

## Sociétés horlogères

Section d'horlogerie de Genève. *Séance du 11 mai.* — Parmi les diverses communications faites au commencement de la séance par M. le président, nous relevons celle relative à une somme de 40 fr.,

offerte par la Section pour un prix à décerner à l'élève de l'école d'horlogerie de Genève qui, dans le courant de l'année, aura produit la plus grande quantité de travail.

M. Borel ayant décliné sa nomination comme secrétaire, il a dû être procédé à une nouvelle élection; M. M. Dustour a été appelé par la majorité des suffrages à remplir ces fonctions.

Lecture a été faite par M. Grosclaude du rapport sur les concours de parties détachées organisés par la Section l'hiver dernier; nous en rappellerons seulement les résultats, déjà mentionnés dans notre précédent numéro : pour le premier concours, M. J. Rambal a obtenu une médaille d'argent de deuxième classe et une mention honorable, et, pour le deuxième concours, une médaille de bronze a été décernée à MM. Husson & Retor.

M. le professeur Thury a fait une communication sur l'influence de l'épaississement de l'huile sur la durée des vibrations d'un spiral isochrone. Interrogez successivement à ce propos un profane, un horloger, un mathématicien, et vous obtiendrez des réponses très divergentes. C'est ce qui a engagé M. Thury à se livrer à un certain nombre d'expériences; il s'est servi pour cela d'un appareil formé d'une potence à laquelle est suspendu, par l'intermédiaire d'un fil de cuivre, un poids auquel est adaptée une aiguille parcourant un cadran gradué horizontal; ce poids, auquel on imprime un mouvement de rotation sur lui-même, porte à sa partie inférieure une tige cylindrique ou queue, que l'on peut faire plonger dans un corps visqueux quelconque, tel que de l'huile ou du miel.

Il résulte des expériences faites, soit par M. Thury dans son laboratoire, soit devant la Section elle-même, que la durée d'une oscillation reste exactement la même, que la queue soit dans l'air ou plongée dans un des corps visqueux dont nous venons de parler; seulement, dans ce dernier cas, l'amplitude des arcs est considérablement réduite. M. Thury ne peut toutefois pas encore se rendre un compte exact de l'influence que peut avoir la viscosité de l'huile sur l'isochronisme; mais ce qu'il peut dire, c'est qu'en tout cas, elle a fort peu d'importance. Lorsque M. le professeur Thury aura complété ses expériences et achevé ses calculs, nous espérons pouvoir entrer à cet égard dans des détails plus circonstanciés.

Une remarque intéressante a été faite sur ce même sujet par M. J.-B. Grandjean. C'est que, lorsqu'on se servait uniquement d'huile d'olive, une montre retardait de plus en plus à mesure que l'huile s'épaississait; maintenant qu'on emploie plus volontiers des huiles

animales et minérales, il se passe un phénomène tout différent, car, en général, il se produit au bout de quelques mois un peu d'avance. La question de l'influence des huiles est donc très complexe et mérite d'être étudiée à la fois au point de vue pratique et théorique. *(Voir la note ci-dessous.)*

La séance a été terminée par une communication de M. G. Cellérier, astronome adjoint, sur le concours national de compensation qui doit avoir lieu à Genève en 1885-86. Nous nous bornons à la mentionner et à renvoyer nos lecteurs à l'article spécial qui lui est consacré (page 325).

---

Le bureau de la Section d'horlogerie a nommé, dans sa dernière séance, une commission chargée d'expérimenter pratiquement et scientifiquement diverses huiles pour l'horlogerie qui lui ont été présentées.

Cette commission procédera à des expériences comparatives, et présentera ultérieurement un rapport complet sur le résultat de ces études.

Le bureau saisit cette occasion pour inviter toutes les personnes s'occupant de cette question, à joindre à ceux déjà présentés, des échantillons de leurs produits qui seront soumis aux mêmes expériences.

Ces échantillons, accompagnés d'instructions détaillées, devront être déposés, avant le 30 juin 1885, chez M. Alexis Favre, l'un des membres de la commission, 2, place Cornavin, à Genève.

---

## Renseignements commerciaux

ALLEMAGNE. *Droits d'entrée sur l'horlogerie.* — Nous avons déjà indiqué dans un numéro précédent (page 27) quels sont les droits qui, d'après les nouveaux tarifs soumis au Reichstag allemand, viendraient dorénavant frapper les produits de l'industrie horlogère. L'augmentation, en comparaison des droits actuels, est considérable, et les motifs à l'appui de cette augmentation sont les suivants :

Tandis que la fabrication des horloges et des pendules d'appartement, ainsi que des horloges d'édifice, atteignait en Allemagne un haut degré de développement, l'industrie de la montre y est demeurée de peu d'importance. Et, quoique la montre soit une invention allemande, ce pays se voit obligé de tirer de l'étranger presque tout ce qu'il consomme dans cet article. Le droit de 600 marks les 100 kilogrammes, soit environ 2 % de la valeur moyenne d'une montre, est si bas, qu'il ne donne ni une recette douanière en rapport

avec l'importance des importations, ni une protection efficace en faveur du développement de l'industrie horlogère allemande contre la concurrence des pays les plus avancés dans ce genre de fabrication. C'est pourquoi les efforts tentés jusqu'ici par les contrées lésées au point de vue économique, afin de donner une plus grande impulsion à la fabrication des montres allemandes, n'ont pas abouti, et cela malgré la présence de toutes les conditions naturelles propres à assurer le succès.

Il paraît tout spécialement dans l'intérêt de celles des contrées qui ne sont favorisées ni au point de vue de leur situation ni à celui de leur configuration physique, d'écarter, par une élévation des droits, la concurrence étrangère dont la supériorité est établie par un long développement antérieur et qui est le seul obstacle s'opposant, pour ce qui concerne l'industrie horlogère allemande notamment, à ce qu'elle devienne florissante. Une telle mesure contribuera en outre à protéger le public contre les mauvaises marchandises dont elle diminuera l'importation.

D'après l'expérience d'autres pays, il serait recommandable de donner la préférence à la taxation à la pièce. Elle serait établie sur les bases suivantes : les montres avec boîtes en or ou dorées, d'une valeur moyenne de 60 marks la pièce, payeraient 3 marks; les autres montres, de métaux inférieurs à l'or, d'une valeur moyenne de 15 marks qui consiste principalement dans le travail effectué, seraient taxées relativement plus haut, soit mark 1.50 la pièce. Pour empêcher que le droit ne soit éludé par l'introduction séparée des boîtes et des mouvements, les mouvements de montres finis, qui sont actuellement admis comme fournitures d'horlogerie au droit afférent au genre de métal dont ils sont composés, seraient également passibles d'un droit à la pièce fixé à mark 1.50, soit comme les montres avec boîtes autres qu'en or et dorées. La même taxe, équivalant à la différence entre le droit pour les montres avec boîtes en or ou dorées, soit 3 marks, et celui pour mouvements, soit mark 1.50, se recommande également pour les boîtes en or ou dorées. Pour d'autres boîtes sans mouvement, un droit de 50 pf. par pièce est prévu. Actuellement, le droit sur les boîtes d'argent, d'un poids moyen de 45 grammes, est d'environ 27 pf. la pièce.

Une élévation du taux du droit sur les fournitures d'horlogerie et les ébauches n'est pas recommandable. D'une part, cette augmentation viendrait à l'encontre des intérêts de l'industrie horlogère, qui recourt à l'étranger pour les fournitures nécessaires au montage des mouvements de montres; d'autre part, le droit de mark 1.50 par mouvement est si bas, qu'il n'y a aucune raison de penser que l'on cherchera à s'y soustraire par l'introduction de mouvements démontés, c'est-à-dire à l'état d'ébauches.

Le résultat financier des mesures proposées peut être évalué à 430,000 marks, en admettant que les quantités importées ne dépasseront pas la différence de 240 quintaux qui existe maintenant entre les exportations et les importations d'horlogerie, et, en outre, que le 30 % environ des montres importées sont

munies de boîtes en or ou dorées, et que cent pièces pèsent 7650 grammes. Enfin, il y aurait la différence résultant de l'élévation des droits sur les boîtes sans mouvement et sur les mouvements sans boîte, dont les quantités n'ont pu être établies d'une manière sûre. La valeur des montres finies présentées annuellement à l'acquittement en Allemagne est actuellement de neuf millions de marks.

D'autre part, les divers comités des associations allemandes de dégrossisseurs de montres ont adressé au Reichstag une pétition, dans laquelle ils se déclarent adversaires de l'impôt par pièce, en faisant remarquer que le nouveau tarif n'est pas proportionnel aux autres fabrications, car la montre ne peut être estimée comme un objet de luxe, mais comme un objet d'une extrême nécessité.

Ils estiment que les montres de poche ne peuvent supporter que l'impôt suivant :

1° Montres en boîtes or ou dorées, 900 marks les 100 kilogrammes; 2° montres en boîtes d'argent, 600 marks les 100 kilogrammes; 3° montres avec boîtes de différents métaux, 300 marks les 100 kilogrammes; 4° mouvements pour montres, 600 marks les 100 kilogrammes.

Depuis que les impôts en Belgique et en Italie ont augmenté, les recettes ont diminué presque de moitié, et pourtant l'industrie des montres s'y est plus développée qu'autrefois. Ce qui démontre que la contrebande a pris de grandes proportions à mesure que les droits ont été surélevés.

Le Reichstag ne s'est pas laissé toucher par ces considérations, et il a voté au pas de course les droits proposés par le gouvernement, à quelques légères modifications près. Voici en effet quels sont les droits adoptés en troisième débat:

1° Montres en boîtes d'or, 3 marks; 2° montres en boîtes d'argent, aussi dorées ou avec carrures, pendants et boucles dorés ou plaqués; mouvements sans boîtes, 1.50 mark; 3° montres en boîtes d'autres métaux, 0.50 mark; 4° boîtes d'or sans mouvements, 1.50 mark; 5° autres boîtes sans mouvements, 0.50 mark par pièce.

Ce tarif sera mis en vigueur dès le 1er juillet 1885.

ESPAGNE. *Horlogerie.* — L'importation a diminué en quantité et aussi en qualité, car il a fallu tenir compte du fait que la consommation portait essentiellement sur les genres à bas prix. Il n'y a pas eu de changement dans les sources d'approvisionnement, et la concurrence faite par l'industrie étrangère à la fabrication suisse n'a pas obtenu de résultats appréciables. Ce sont surtout les qualités courantes qui se sont vendues, et non plus les pièces fines, comme c'était le cas à des époques meilleures.

*Bijouterie.* — Quant à cette branche d'industrie, la Suisse ne fournit presque plus rien à l'Espagne, ce sont surtout les articles fins qui sont délaissés, parce que les orfèvres locaux travaillent très bien et avec beaucoup

de goût; un de leurs genres promet même de devenir, avec le temps, un important article d'exportation. Il s'agit des objets qui servent à l'ornement et à la décoration, et que *Tolède* fabrique avec une grande habileté. Ces objets en acier, avec des incrustations d'or artistiquement faites, revêtent toutes les formes imaginables, telles que boutons de manchettes, bracelets, broches, boucles d'oreilles, lames d'épée et de couteau, poignées d'épée, etc., etc. Le public voyageur, tout particulièrement, les apprécie beaucoup, et, d'après les renseignements que j'ai obtenus, on en expédie déjà à l'étranger pour des sommes qui ne sont pas sans importance. Si, ce dont je ne doute nullement, ces articles devaient trouver un écoulement toujours plus grand à l'étranger, il vaudrait réellement la peine que les orfèvres de Genève et les excellentes écoles d'art industriel de cette localité soumissent ce genre à une étude approfondie.

(*Extrait du rapport de M. Juan Hohl, consul suisse à Barcelone.*)

GRANDE-BRETAGNE. *Horlogerie.* — Chiffres du *Board of Trade:*

| | Importation | |
|---|---|---|
| | 1883 | 1884 |
| Pendules de France . . . . | £ 249,535 | £ 236,356 |
| » d'autres pays . . . | » 218,219 | » 200,627 |
| Montres de tous les pays . . | » 510,862 | » 606,109 |

On voit par ces chiffres que, tandis que l'importation des pendules a diminué, les montres ont gagné du terrain. La même observation m'est faite par quelques maisons suisses, mais aussi on assure que le marché d'horlogerie n'a jamais été plus fourni qu'à l'heure qu'il est. On a moins souffert de la concurrence américaine, les importations d'Amérique ayant décidément diminué. La fabrique anglaise n'a pas fait de très grands progrès; de ce côté il n'y a pas perte de terrain pour nos fabricants suisses.

On remarque aussi dans cette fabrication que l'industriel suisse a la tendance d'abandonner le « middleman » et d'aller faire des affaires directement, même avec des pays lointains comme l'Australie; il y a lieu de croire qu'à moins de relations exceptionnelles, il risque de s'en trouver mal.

On a déjà vu quelques spécimens anglais de montres à vingt-quatre heures, en exécution de la proposition d'adopter un jour uniforme de vingt-quatre heures, « universal time. »

Dans un « meeting » tenu à Londres, il y a quelques jours, les fabricants anglais ont reconnu que, pour les montres ordinaires, Londres ne pouvait pas concourir avec la Suisse. On a proposé, comme remède, une exposition d'outils d'horlogerie.

*Boîtes à musique* (pas de chiffres officiels). — Cet article, qui reste toujours une spécialité de la Suisse, paraît avoir éprouvé quelque diminution dans l'importation de 1884. Un des grands fabricants m'a fait observer que les bonnes maisons suisses souffraient beaucoup de la concurrence de quelques

autres maisons suisses, qui inondent le marché anglais de produits de deuxième qualité (pacotille). Cela gâte la vente des industriels sérieux, parce que les acheteurs sont dégoûtés.

(*Extrait du rapport de M. H. Vernet, consul général suisse à Londres.*)

## Revue bibliographique

*The Watch and Clockmaker's handbook, Dictionary and guide* (1), par F.-J. Britten; Londres, W. Kent & Cᵉ. — Cet ouvrage, qui paraît, pour sa cinquième édition, sur un plan tout nouveau, est conçu d'une manière éminemment pratique. Le contenu est disposé par ordre alphabétique, de façon à faciliter grandement les recherches. C'est en somme un dictionnaire très explicatif. Tout ce qui concerne les organes divers des montres, chronomètres et horloges, est traité consciencieusement et avec clarté; l'outillage fait également l'objet de nombreux articles. En regard de chaque terme du dictionnaire, figure la traduction en français et en allemand, traductions généralement très exactes. Un très grand nombre de figures dans le texte, très bien faites, ajoutent à la valeur de l'ouvrage qui est complété par diverses tables, notamment celle qui indique les diverses marques apposées par le bureau de contrôle de Londres sur les pièces d'orfèvrerie et les boîtes de montres, pour chaque année, entre 1697 et 1895.

Un volume semblable en français serait bien utile.

J. R.

## Informations diverses

*Réponses à la demande n° 37* (page 316). — Monsieur le rédacteur,

Je fabrique depuis plusieurs années des chronographes avec aiguille de minutes sautant instantanément lorsque la grande aiguille arrive sur midi. Vous pouvez voir des pièces pareilles chez M. Fauquez, 18, boulevard de Plainpalais, à Genève.

Brassus, 12 mai 1885. A. Goy-Golay.

— En 1878, à l'exposition de Paris, j'avais dans ma vitrine une montre marquant exactement les fonctions indiquées par votre abonné.

J'ai fabriqué ce genre depuis 1874; je l'ai beaucoup simplifié et perfectionné depuis cette époque.

Sentier, 14 mai 1885. J. Meylan-Truan.

(1) *Guide-manuel et dictionnaire de l'horloger et du pendulier.*

— Nous fabriquons des chronographes-compteurs à minutes, où l'aiguille des minutes saute instantanément juste à la soixantième seconde. Ce système se fait aux chronographes en vue et à ceux sous le cadran.

SENTIER, 14 mai 1885. GOY FRÈRES.

— Des montres chronographes, avec compteur à minutes instantané, c'est-à-dire où l'aiguille de minutes fasse un saut brusque exactement à la soixantième seconde, sans être menée auparavant, sont fabriquées par la société jurassienne d'horlogerie, à Bienne.

Système Lehmann, breveté.

BIENNE, 15 mai 1885. *Société jurassienne d'horlogerie.*
Ch. LEHMANN.

— Il y a environ dix-huit mois que j'ai trouvé le moyen de faire des chronographes-compteurs parfaitement comme l'entend votre correspondant, c'est-à-dire que l'aiguille du compteur saute instantanément à la soixantième seconde ; dès lors, j'en ai fait un certain nombre qui ont donné de bons résultats, spécialement sur des répétitions-minutes, le tout sous le cadran.

SENTIER, 16 mai 1885. GOY-BAUD, *horloger.*

*Demande n° 38.* — Quelles sont les plus longues observations nécessitant l'emploi du chronographe à compteur de minutes; et la durée de *trente* minutes, qui permet d'être lue plus facilement sur un petit cadran, n'est-elle pas amplement suffisante ? *Un abonné.*

## Correspondance

BESANÇON, le 15 mai 1885.

Monsieur le Rédacteur,

Nous croyons que, sans nous prêter l'intention de faire de la réclame, il vous sera possible d'insérer la communication suivante:

Le calibre simple, pour lequel la maison Husson et Retor vient d'obtenir une récompense, est notre mécanisme de remontoir, breveté s. g. d. g. On peut se le procurer chez ces messieurs, pour des produits non destinés au marché français.

Nous saisissons avec empressement l'occasion qui s'offre de pouvoir les remercier publiquement de leur concours intelligent et dévoué.

Recevez, Monsieur le Rédacteur, etc.

ANTOINE FRÈRES.

1885. — Genève. Imprimerie L.-E. Privat, rue de la Bourse, 10

# SUPPLÉMENT AU JOURNAL SUISSE D'HORLOGERIE

---

**Bulletin nº 6** — JANVIER 1885 — **Bulletin nº 15**

## Bulletin nº 6

| Marche diurne | Ecart avec la moyenne de la période | Marche diurne | Ecart avec la moyenne de la période | Marche diurne | Ecart avec la moyenne de la période |
|---|---|---|---|---|---|
| s | s | s | s | s | s |
| 1re Période | | 6me Période | | 11me Période | |
| + 2,7 | — 0,2 | + 2,1 | — 0,2 | + 2,4 | 0,0 |
| + 3,0 | 0,0 | + 2,6 | + 0,2 | + 2,4 | 0,0 |
| + 3,0 | 0,0 | + 2,4 | 0,0 | + 2,8 | + 0,3 |
| + 3,0 | + 0,1 | + 2,2 | — 0,2 | + 2,3 | — 0,2 |
| + 3,0 | + 0,1 | + 2,6 | + 0,2 | + 2,4 | — 0,1 |
| 2me Période | | 7me Période | | 12me Période | |
| + 2,8 | 0,0 | + 2,5 | 0,0 | + 3,7 | 0,0 |
| + 3,0 | + 0,2 | + 2,0 | — 0,5 | + 3,7 | 0,0 |
| + 2,8 | 0,0 | + 2,3 | — 0,2 | + 4,3 | + 0,6 |
| + 2,6 | — 0,1 | + 2,6 | + 0,1 | + 3,1 | — 0,5 |
| + 2,6 | — 0,1 | + 3,1 | + 0,6 | + 3,5 | — 0,1 |
| 3me Période | | 8me Période | | 13me Période | |
| + 2,5 | + 0,2 | + 2,2 | — 0,5 | + 4,2 | + 0,4 |
| + 2,3 | 0,0 | + 3,0 | + 0,3 | + 3,8 | 0,0 |
| + 2,2 | — 0,1 | + 2,8 | 0,0 | + 3,5 | — 0,2 |
| + 2,3 | 0,0 | + 2,9 | + 0,1 | + 3,8 | 0,0 |
| + 2,2 | — 0,1 | + 2,9 | + 0,1 | + 3,6 | — 0,2 |
| 4me Période | | 9me Période | | 14me Période* | |
| + 2,1 | — 0,4 | + 2,6 | — 0,1 | + 2,6 | |
| + 2,1 | — 0,4 | + 3,0 | + 0,2 | + 2,6 | |
| + 2,1 | — 0,5 | + 2,7 | 0,0 | + 2,6 | |
| + 3,0 | + 0,4 | + 2,9 | + 0,1 | + 3,4 | |
| + 3,5 | + 0,9 | + 2,6 | — 0,2 | + 3,2 | |
| 5me Période | | 10me Période | | | |
| + 3,3 | + 0,4 | + 2,8 | 0,0 | | |
| + 3,1 | + 0,2 | + 2,7 | — 0,1 | | |
| + 2,9 | 0,0 | + 2,8 | 0,0 | | |
| + 3,0 | + 0,2 | + 2,8 | 0,0 | | |
| + 2,0 | — 0,8 | + 3,0 | + 0,1 | | |

* Il n'est pas tenu compte des marches de la 14me période dans le calcul du présent concours.

## Bulletin nº 15

| Marche diurne | Ecart avec la moyenne de la période | Marche diurne | Ecart avec la moyenne de la période | Marche diurne | Ecart avec la moyenne de la période |
|---|---|---|---|---|---|
| s | s | s | s | s | s |
| 1re Période | | 6me Période | | 11me Période | |
| — 0,3 | + 0,1 | — 1,5 | — 0,2 | + 0,3 | + 0,4 |
| — 0,2 | + 0,2 | — 1,7 | — 0,4 | + 0,1 | + 0,2 |
| — 0,6 | — 0,1 | — 1,1 | + 0,2 | — 0,2 | 0,0 |
| — 0,5 | 0,0 | — 1,4 | 0,0 | — 0,1 | — 0,3 |
| — 0,7 | — 0,2 | — 0,9 | + 0,4 | — 0,5 | — 0,3 |
| 2me Période | | 7me Période | | 12me Période | |
| — 0,4 | + 0,3 | — 1,8 | + 0,2 | — 0,4 | — 0,2 |
| — 0,9 | — 0,2 | — 1,8 | + 0,1 | 0,0 | + 0,2 |
| — 0,7 | 0,0 | — 1,9 | 0,0 | — 0,2 | 0,0 |
| — 0,8 | 0,0 | — 1,6 | + 0,3 | — 0,3 | 0,0 |
| — 0,8 | — 0,1 | — 2,6 | — 0,6 | — 0,3 | 0,0 |
| 3me Période | | 8me Période | | 13me Période | |
| + 0,2 | + 0,8 | — 1,3 | — 0,3 | — 0,3 | — 0,1 |
| — 0,9 | — 0,3 | — 1,0 | 0,0 | — 0,3 | 0,0 |
| — 1,1 | — 0,4 | — 0,8 | + 0,1 | — 0,2 | 0,0 |
| — 0,8 | — 0,2 | — 0,8 | + 0,1 | + 0,1 | + 0,3 |
| — 0,5 | + 0,1 | — 0,8 | + 0,1 | — 0,4 | — 0,2 |
| 4me Période | | 9me Période | | 14me Période* | |
| — 1,1 | — 0,2 | — 0,3 | + 0,1 | — 2,4 | |
| — 0,9 | 0,0 | 0,0 | + 0,4 | — 1,8 | |
| — 1,1 | — 0,2 | — 0,2 | + 0,2 | — 1,9 | |
| — 1,0 | 0,0 | — 0,5 | — 0,1 | — 1,3 | |
| — 0,5 | + 0,4 | — 1,0 | — 0,6 | — 1,6 | |
| 5me Période | | 10me Période | | | |
| — 0,9 | 0,0 | — 0,3 | — 0,4 | | |
| — 1,0 | 0,0 | + 0,5 | + 0,4 | | |
| — 0,7 | + 0,2 | + 0,4 | + 0,3 | | |
| — 0,8 | + 0,1 | — 0,3 | — 0,3 | | |
| — 1,2 | — 0,3 | + 0,1 | 0,0 | | |

* Il n'est pas tenu compte des marches de la 14me période dans le calcul du présent concours.

### RÉSUMÉ DES PÉRIODES

| Période | Tempér. moyenne | Marche moyenne | Somme des écarts |
|---|---|---|---|
| | o | s | s |
| 1re | 5,14 | +2,94 | 0,4 |
| 2me | 9,80 | +2,76 | 0,4 |
| 3me | 15,03 | +2,30 | 0,4 |
| 4me | 20,07 | +2,56 | 2,6 |
| 5me | 24,85 | +2,86 | 1,6 |
| 6me | 30,01 | +2,38 | 0,8 |
| 7me | 34,92 | +2,50 | 1,4 |
| 8me | 30,09 | +2,76 | 1,0 |
| 9me | 25,00 | +2,76 | 0,6 |
| 10me | 20,07 | +2,82 | 0,2 |
| 11me | 14,97 | +2,46 | 0,6 |
| 12me | 10,12 | +3,66 | 1,2 |
| 13me | 5,30 | +3,78 | 0,8 |
| 14me | 34,81 | +2,88 | |

Somme des écarts. 12,0

Ecart moyen de la marche diurne : ± 0,185

### COMPARAISON DES SÉRIES SYMÉTRIQUES

| Série | Différence de tempér. | Différence de marche |
|---|---|---|
| | o | s |
| 7me — 1re | 29,70 | —0,86 |
| 6me — 2me | 20,09 | —0,64 |
| 5me — 3me | 9,92 | +0,43 |
| Somme des différ. | 59,71 | —1,07 |

Coefficient de compensation moyenne : — 0,0179.

Température moyenne de 7 séries : 20°,02.

Marche moyenne : + 2,789.

Formule de compensation moyenne (*m* étant la marche et *t* la température correspondante) :

$m = +2,789 - 0,0179\,(t - 20°,02).$

### RÉSUMÉ DES SÉRIES

| Série | Tempér. moyenne | Marche moyenne | Ecart des pér. isoth. |
|---|---|---|---|
| | o | s | s |
| 1re | 5,22 | +3,36 | +0,84 |
| 2me | 9,96 | +3,21 | +0,90 |
| 3me | 15,00 | +2,38 | +0,16 |
| 4me | 20,07 | +2,69 | +0,26 |
| 5me | 24,92 | +2,81 | —0,10 |
| 6me | 30,05 | +2,57 | +0,38 |
| 7me | 34,92 | +2,50 | |

Somme des écarts. 2,64

Ecart moyen des périodes isothermes : 0,440

### COMPARAISON DE LA FORMULE ET DE L'OBSERVATION

| Série | Marche donnée par la formule | Ecart de la marche observée |
|---|---|---|
| 1re | + 3,05 | + 0,31 |
| 2me | + 2,97 | + 0,24 |
| 3me | + 2,88 | — 0,50 |
| 4me | + 2,79 | — 0,10 |
| 5me | + 2,70 | + 0,11 |
| 6me | + 2,61 | — 0,04 |
| 7me | + 2,52 | — 0,02 |

Somme des écarts. 1,32

Ecart moyen de la compensation moyenne : ± 0,189

### RÉSULTAT DES ÉPREUVES

| DÉSIGNATION | Limites du concours | Ecarts du chronomètre | Points obtenus sur 100 |
|---|---|---|---|
| Ecart moyen de la marche diurne... | 0,750 | 0,185 | 75,3 |
| Ecart moyen des périodes isothermes. | 5,000 | 0,440 | 91,2 |
| Coefficient de compensation moyenne. | 0,3000 | 0,0179 | 94,0 |
| Ecart moyen de la compensat. moy. | 1,250 | 0,189 | 84,9 |
| Total des points obtenus.... | | | 345,4 |

### RÉSUMÉ DES PÉRIODES

| Période | Tempér. moyenne | Marche moyenne | Somme des écarts |
|---|---|---|---|
| | o | s | s |
| 1re | 5,14 | —0,46 | 0,6 |
| 2me | 9,80 | —0,72 | 0,6 |
| 3me | 15,03 | —0,62 | 1,8 |
| 4me | 20,07 | —0,92 | 0,8 |
| 5me | 24,85 | —0,92 | 0,6 |
| 6me | 30,01 | —1,32 | 1,2 |
| 7me | 34,92 | —1,94 | 1,2 |
| 8me | 30,09 | —0,94 | 0,6 |
| 9me | 25,00 | —0,40 | 1,4 |
| 10me | 20,07 | +0,08 | 1,4 |
| 11me | 14,97 | —0,14 | 1,2 |
| 12me | 10,12 | —0,24 | 0,4 |
| 13me | 5,30 | —0,22 | 0,6 |
| 14me | 34,81 | —1,80 | |

Somme des écarts. 12,4

Ecart moyen de la marche diurne : ± 0,191

### COMPARAISON DES SÉRIES SYMÉTRIQUES

| Série | Différence de tempér. | Différence de marche |
|---|---|---|
| | o | s |
| 7me — 1re | 29,70 | —1,60 |
| 6me — 2me | 20,09 | —0,65 |
| 5me — 3me | 9,92 | —0,28 |
| Somme des différ. | 59,71 | —2,53 |

Coefficient de compensation moyenne : — 0,0424.

Température moyenne de 7 séries : 20°,02.

Marche moyenne : — 0,764.

Formule de compensation moyenne (*m* étant la marche et *t* la température correspondante) :

$m = -0,764 - 0,0424\,(t - 20°,02).$

### RÉSUMÉ DES SÉRIES

| Série | Tempér. moyenne | Marche moyenne | Ecart des pér. isoth. |
|---|---|---|---|
| | o | s | s |
| 1re | 5,22 | —0,34 | +0,24 |
| 2me | 9,96 | —0,48 | +0,48 |
| 3me | 15,00 | —0,38 | +0,48 |
| 4me | 20,07 | —0,42 | +1,00 |
| 5me | 24,92 | —0,66 | +0,52 |
| 6me | 30,05 | —1,13 | +0,38 |
| 7me | 34,92 | —1,94 | |

Somme des écarts. 3,10

Ecart moyen des périodes isothermes : 0,517

### COMPARAISON DE LA FORMULE ET DE L'OBSERVATION

| Série | Marche donnée par la formule | Ecart de la marche observée |
|---|---|---|
| 1re | — 0,14 | — 0,20 |
| 2me | — 0,34 | — 0,14 |
| 3me | — 0,55 | + 0,17 |
| 4me | — 0,77 | + 0,35 |
| 5me | — 0,97 | + 0,31 |
| 6me | — 1,19 | + 0,06 |
| 7me | — 1,38 | — 0,56 |

Somme des écarts. 1,79

Ecart moyen de la compensation moyenne : ± 0,256

### RÉSULTAT DES ÉPREUVES

| DÉSIGNATION | Limites du concours | Ecarts du chronomètre | Points obtenus sur 100 |
|---|---|---|---|
| Ecart moyen de la marche diurne... | 0,750 | 0,191 | 74,5 |
| Ecart moyen des périodes isothermes. | 5,000 | 0,517 | 89,7 |
| Coefficient de compensation moyenne. | 0,3000 | 0,0424 | 85,9 |
| Ecart moyen de la compensat. moy. | 1,250 | 0,256 | 79,5 |
| Total des points obtenus.... | | | 329,6 |

